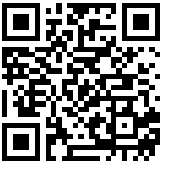
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

BIBLIOTHÈQUE
"Les Fontaines"
S. J.
60 – CHANTILLY

Z 199/2

Digitized by Google

tion ne pourra être recherché ni poursuivi pour le fait matériel de l'impression ; il ne pourra l'être que s'il résulte des circonstances qu'il ait agi avec une intention criminelle.

Toutefois si l'auteur et l'éditeur d'un écrit renfermant une offense, une provocation ou une calomnie, sont inconnus ou s'ils ne sont pas domiciliés dans le Canton, l'imprimeur pourra être condamné à l'amende ci-dessus (art. 25) et tenu des dommages-intérêts de la partie civile.

Art. 27. Cette loi sera présentée à la revision du Conseil Représentatif dans sa session de Décembre 1830 au plus tard.

La discussion ouverte dans le Conseil Représentatif sur le projet relatif à la presse a été close le 2 Mai par la votation qui l'a converti en loi. Aucune délibération n'avait encore été aussi prolongée. Les trois débats, qu'exige le règlement de notre législature, ont occupé exclusivement dix-sept séances.

Si on ne considérait que l'objet restreint de la loi et le peu de vraisemblance que, dans sa partie pénale, elle reçoive jamais d'application, on pourrait être frappé de quelque contraste entre le résultat et le temps consumé à l'obtenir.

Mais ce serait là une étroite et fausse manière d'envisager la délibération.

Quelque bornée, quelque spéciale que fût la loi,

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE
UNIVERSELLE
DES
SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,
FAISANT SUITE
A LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE,
Rédigée à Genève.

TOME TRENTE-CINQUIÈME,

Douzième année.

SCIENCES ET ARTS.

A GENÈVE,
De l'Imprimerie de la BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.
ET A PARIS,
Chez BOSSANGE, père, Libraire de S. A. R. M.gr le Duc d'Orléans, rue de Richelieu, N.° 60.
1827.

ECOLE SAINTE GENEVIÈVE
Digitized by Google

Digitized by Google

GÉODÉSIE.

SUR LES MESURES D'ARCS PERPENDICULAIRES AU MÉRIDIEN qui s'exécutent actuellement en Europe. (*Journ. of Science.* N.° 1. N. S.)

(*Extrait.*)

L'ARTICLE auquel nous empruntons les fragmens suivans, est signé des initiales E. S.; ces lettres désignent sans doute l'un des officiers anglais les plus instruits, qui a travaillé lui-même à rassembler des matériaux pour le grand problème de la mesure de la terre. Ce morceau a l'avantage de présenter un résumé des documens publiés dans quelques Recueils rares, fait par un homme extrêmement versé dans la recherche importante qui en fait le sujet.

«On sait,» dit l'auteur, «que depuis quelques années la France a entrepris, de concert avec l'Autriche et quelques Etats du nord de l'Italie, la mesure de deux arcs perpendiculaires au méridien, et qui prennent naissance au bord de l'Atlantique. Le plus méridional, sous la latitude de 45°, moyenne entre l'équateur et le pôle, traverse la France, l'Italie, et les possessions autrichiennes au nord de l'Adriatique, jusqu'à la frontière turque; l'autre à peu près sous le parallèle de Paris et Vienne, traverse la France et l'Autriche et va joindre la frontière russe.»

Digitized by Google

« Ces mesures ont commencé à-peu-près avec ce siècle, et ont été poursuivies sans interruption, excepté pendant les années 1813 et 1814, où elles furent suspendues par les événemens politiques : lorsque l'Europe eut recouvré la tranquillité, elles furent reprises avec une nouvelle activité, ensorte qu'actuellement elles ne sont pas loin d'être terminées. C'est aussi depuis cette dernière époque qu'on a entrepris et continué de concert, dans les divers Etats où cela étoit nécessaire, les travaux relatifs à la détermination des amplitudes célestes, correspondant aux arcs de parallèles mesurés géodésiquement. Dans les derniers mois les deux séries d'opérations astronomiques et géodésiques ont été accomplies pour celles des portions d'arcs qui se trouvent sur le territoire français : et les détails, nécessairement très-volumineux, de ces travaux, se préparent maintenant pour la presse. Cependant, comme la curiosité du monde savant est fortement excitée par l'attente du résultat qu'aura cette méthode, mise en œuvre pour la première fois, pour la détermination de l'aplatissement de la terre, le Gouvernement français a jugé à propos de devancer la publication complète des opérations, en autorisant les personnes qui y ont été employées et qui sont chargées des calculs ultérieurs, à faire connoître dès à présent les déterminations relatives aux parties entièrement terminées, lorsqu'elles leur paroissent déduites d'une manière sûre des élémens observés ; élémens qui seront eux-mêmes publiés par la suite. Dans ce but, les officiers supérieurs du Corps des Ingénieurs-Géographes, chargés des opérations re-

Digitized by Google

latives aux deux parallèles sur le territoire français, ont rédigé des rapports qui ont été insérés dans le T. VIII du Mémorial topographique et militaire publié au Dépôt de la Guerre. De plus, il a été imprimé sur la mesure du parallèle de 45°, un Mémoire lû auparavant devant l'Académie des Sciences par le Col. Brousseaud et Mr. Nicollet. »

Ayant inséré presque dans son entier le Mémoire de MM. Brousseaud et Nicollet dans nos cahiers de novembre et décembre 1816 (T. XXXIII p. 181 et 272), nous ne reviendrons pas actuellement sur la mesure du paralèle de 45°, et nous nous contenterons d'extraire du résumé de Mr. E. S., ce qui regarde celle du parallèle de Vienne et Paris.

« Le projet de mesurer un arc perpendiculaire au méridien, » dit l'auteur, « sur lequel se trouvassent, ou à-peu-près, les capitales de la France et de l'Autriche, paroît avoir été formé pour la première fois en France. Ce plan a été en 1809, l'objet d'une communication entre les deux gouvernemens, et l'Autriche l'a adopté sans délai. »

« L'arc qu'on s'est proposé de mesurer, a son extrémité occidentale déterminée par le méridien de l'Observatoire de Brest. De là il traverse la France jusqu'à Strasbourg, et coupe le méridien de Paris à quelques milles au sud de cette capitale. A Strasbourg il entre dans le territoire de Bade, qu'il traverse jusqu'à ce qu'il atteigne le Würtemberg ; puis passant successivement par ce dernier pays, par la Bavière, et se rattachant à l'Observatoire de Munich, il s'avance progressivement

Digitized by Google

au travers de l'Autriche et se lie avec les Observatoires de Vienne et de Bade; il traverse ensuite les Etats autrichiens et vient joindre la frontière de la Russie entre la Moldavie et la Gallicie, où son extrémité orientale est déterminée par le méridien de Czernowitz. La longueur de cet arc, entre Brest et Czernowitz, est de 30 degrés, soit la douzième partie du parallèle total. L'importance de sa mesure est au moins aussi grande que celle de l'arc du parallèle moyen dont la longueur n'atteint pas 24 degrés. Les opérations n'en sont pas moins avancées; mais les relations qui en ont été publiées jusqu'ici sont beaucoup moins complètes que celles qui regardent le parallèle moyen. Nous avons puisé beaucoup de données utiles dans deux Mémoires, insérés dans le huitième volume du Mémorial topographique et militaire; leur auteur est le colonel Bonne Ingénieur Géographe, l'un des officiers supérieurs de ce corps auxquels a été confiée la direction des travaux en France et en Bavière; les lettres de Mr. Littrow de Vienne au Baron de Zach, publiées dans le troisième cahier du troisième Numéro de sa Correspondance astronomique pour 1822, nous ont été également précieuses.»

«Lorsqu'en 1809 l'Autriche accéda aux invitations de la France, les opérations géodésiques pour la mesure de la portion de l'arc comprise dans ce pays, furent en peu de temps poussées très-loin; elles étoient entreprises comme devant servir en même temps à la carte topographique de l'Empire autrichien. Les travaux commencèrent aussi immédiatement en France, et les opérations entre Brest et Strasbourg furent ter-

Digitized by Google

minées en 1823; elles forment un réseau de plus de soixante triangles, reposant sur trois bases, savoir, une près de Paris pour le centre, et deux autres, l'une près de Brest, et l'autre près de Manheim, pour les extrémités de l'arc qui traverse la France. Dans le même temps les triangulations françaises et autrichiennes avoient été liées entr'elles par l'entremise des gouvernemens intermédiaires. »

« La mesure de l'amplitude céleste correspondante, fut commencée par les Autrichiens en 1822, pour la portion de l'arc comprise entre Munich et Bude en Hongrie. La méthode employée pour déterminer cette amplitude, a été analogue à celle dont on s'est servi pour l'arc du parallèle moyen; elle consiste à comparer le temps sidéral à certaines stations principales, par le moyen de signaux instantanés faits à des stations intermédiaires. Cependant, soit dans la manière de faire cette comparaison, soit dans l'arrangement des signaux intermédiaires, on s'est écarté, sur tous les points de ce parallèle, de la marche suivie pour le parallèle de 45 degrés. D'un autre côté, les méthodes employées pour les portions française et autrichienne du parallèle, ne diffèrent pas moins l'une de l'autre dans leurs détails qu'elles ne diffèrent l'une et l'autre des procédés mis en usage pour la mesure du parallèle moyen. »

« Comme le sujet nous paroît devoir intéresser par sa nouveauté, et parce qu'il probable que cette méthode sera employée fréquemment dans la suite à la détermination des différences de longitudes, nous allons décrire brièvement les modifications qui ont été intro-

Digitized by Google

duites, et signaler quelques conclusions pratiques dont l'expérience actuelle semble garantir la solidité. En théorie, la méthode suivie pour le parallèle de 45° paroît sans doute la plus avantageuse : elle consiste à partager l'arc total en un certain nombre de parties, au moyen de stations astronomiques, pourvues chacune d'une pendule dont la marche est comparée avec soin, tant à celle des étoiles, par l'observation, qu'à celle des autres pendules des stations intermédiaires, au moyen de signaux. Il faudroit alors, non pas morceler l'arc et le déterminer par parties mesurées successivement et indépendamment les unes des autres, mais opérer sur l'arc entier, en même temps, en observant les signaux sur toute la ligne, dans les mêmes nuits. De cette manière, il n'y auroit que les erreurs dans la détermination du temps, commises aux deux stations extrêmes qui pussent affecter le résultat final : si le temps a été observé avec le soin convenable, dans chaque station intermédiaire, toute interruption qui pourroit provenir, dans la continuité de la transmission, de l'état du temps ou d'autres causes, n'auroit d'effet fâcheux que pour le lieu même où la chaîne auroit été rompue ; et on ne feroit entrer dans le calcul final que les déterminations partielles des arcs qui n'auroient éprouvé aucune interruption. Ce système, nous le répétons, paroît, *en théorie*, réunir tous les avantages. Le reproche qu'on lui fait *en pratique*, porte sur le nombre qu'il exige, de personnes habituées à ces travaux, pour observer en même temps sur tous les points de l'arc. Ce fut l'impossibilité de réunir un assez grand

Digitized by Google

nombre d'observateurs compétens, qui, dans les travaux du parallèle de 45°, obligea à ne faire que des déterminations successives. »

« Une seconde disposition qui ne le cède point à la précédente pour la certitude et la précision de son résultat, consiste à placer sur la ligne entière autant d'individus, mais en employant un moindre nombre d'observateurs éclairés. Dans cette méthode, adoptée par les Autrichiens pour la portion du parallèle comprise entre Munich et Czernowitz, on considére, de deux stations, l'une comme station d'observation, l'autre comme de transmission seulement. Ces dernières n'ont besoin d'être pourvues que d'un chronomètre, au lieu d'une pendule astronomique, et de l'appareil le plus simple qui permette d'en vérifier la marche; ce qui dispense d'une lunette de passage ou d'un cercle répétiteur. L'arc est toujours divisé en parties, mais elles sont d'une plus grande étendue que dans le système précédent, parce que entre deux des stations où le temps est observé, se trouvent comprises deux stations à signaux, ainsi qu'une troisième située entre ces deux dernières, pourvue de chronomètres et destinée à faire connoître l'intervalle de temps précis entre les signaux de chaque côté; dans ce but, il est facile de déterminer avec assez de précision la marche des chronomètres. Si les opérations ont lieu sur toute l'étendue de la ligne en même temps, les stations astronomiques peuvent encore être employées ainsi que dans le cas précédent, comme stations de transmission seulement. L'arc total ne peut alors être affecté que des erreurs commises

Digitized by Google

aux stations extrêmes. Les Autrichiens ne mirent point en usage cette méthode avantageuse; probablement des considérations locales relatives aux différentes parties de l'arc compris entre Munich et Czernowitz, les ont déterminés à le mesurer par portions indépendantes les unes des autres. Ainsi, en mai 1822, la différence de longitude des stations de Vienne et de Bude a été déterminée par des signaux à poudre faits à la chapelle de Ste. Rosalie, située sur les frontières de l'Autriche et de la Hongrie, et distante de Vienne de sept milles et demi d'Allemagne; l'instant de l'apparition de ces signaux étoit observé à Vienne, ainsi qu'à une station pourvue de chronomètres sur une montagne près de Dotis en Hongrie. D'autres signaux étoient allumés sur le Basmal à six milles de Bude, et ils étoient observés par la station de Dotis, ainsi qu'à l'Observatoire de Bude. Les observations eurent lieu dans les nuits des 12, 21, 22 et 23 mai; elles donnèrent pour résultat de dix comparaisons, 10′ 40″, 699. Une seconde épreuve fut faite au mois d'août de la même année; on fit un léger changement à la localité, mais sans déranger les stations intermédiaires. On essaya trente comparaisons, dont vingt-huit réussirent; la différence obtenue fut 10′ 40″, 7; résultat qui peut être considéré comme identique avec le précédent, et qui montre la confiance que l'on peut accorder aux procédés employés. Les époques de ces dernières observations ont été les nuits des 17, 18 et 19 août. Dans le même mois, mais non dans les mêmes jours, cette méthode employée à la détermination de la différence des méridiens des Observatoires de Vienne et

Digitized by Google

de Bogenhausen près de Munich a donné pour résultat 19′ 50″,202. Rien n'a été publié jusqu'à présent sur les observations faites entre Bude et Czernowitz. »

« Le système adopté pour la portion française du parallèle est une amplification de celui employé par les Autrichiens, consistant à substituer les chronomètres aux appareils astronomiques dans toutes les stations situées entre les deux extrémités de l'arc, en ne déterminant le temps absolu que dans ces deux stations extrêmes. C'est une manière de couvrir un arc d'une grande étendue, lorsqu'on trouve en suffisance des individus en état d'observer exactement au chronomètre l'apparition des signaux, en n'employant que le moindre nombre possible d'observateurs capables de déterminer le temps absolu: mais je ne sais pas si c'est là un mode à préférer. Un seul chainon vient-il à être rompu dans la chaîne de transmission, tout le travail est perdu, il faut rétablir de nouveau la ligne entière. L'expérience nous paroît avoir démontré l'inconvénient d'entreprendre une chaîne trop étendue sans pourvoir à la sureté de la détermination pour une partie de cette chaîne dans le cas où elle se romproit. Les opérations furent commencées entre Strasbourg et Paris en 1824; on se servit de deux stations de transmission et, en conséquence, de trois stations à signaux alternant avec elles. Les feux se succédèrent pendant dix nuits consécutives, à dix signaux par nuit à chaque station; ce qui fit en tout cent signaux. La même année, on adopta exactement le même système pour l'arc entre Paris et Brest. Cette dernière opération manqua complètement; et dans celle entre Paris

Digitized by Google

et Strasbourg, six transmissions seulement réussirent; on fut même obligé de rejeter plus tard le résultat qu'on en avoit conclu. L'année suivante, on recommença la mesure de ces deux arcs; on employa dans la portion comprise entre Paris et Brest deux stations nouvelles, l'une à signaux, l'autre à chronomètres; pour la portion entre Paris et Strasbourg, on changea les stations, mais sans en augmenter le nombre. On porta aussi à douze le nombre des nuits successives d'observations; celui des signaux faits sur la ligne entière, s'éleva à cent vingt. De ce nombre, trente-cinq réussirent sur la ligne entre Strasbourg et Paris : mais entre Paris et Brest l'opération ne réussit pas mieux que l'année précédente; sur les douze nuits, onze ne donnèrent aucun résultat, et l'observation d'une seule nuit ne parut pas assez concluante pour pouvoir dispenser de recommencer entièrement le travail au printemps de l'année suivante 1826. Les détails de cette troisième opération, qui réussit, n'ont pas encore été publiés, et nous avons appris qu'on avoit eu la précaution de partager l'arc en deux parties par une station astronomique située à moitié chemin entre Paris et Brest. »

« La mesure de ce dernier arc dona lieu à une entreprise analogue entre Paris et Greenwich pour décider la question si long-temps débattue de la différence de longitude de ces deux célèbres Observatoires. Ce travail fut exécuté en 1825 par le Colonel Bonne et Mr. Largeteau de la part de la France, et par Mr. Herschel et le Capitaine Sabine de celle de l'Angle-

Digitized by Google

terre (1). La disposition des stations intermédiaires fut la même que dans l'opération qui vient de nous occuper, savoir, trois signaux et deux chronomètres. Ce travail eut lieu en même temps que l'essai infructueux fait cette même année entre Paris et Brest; l'une des stations à signaux (celle la plus près de Paris) étoit commune aux deux arcs. Dans cette opération, sur douze nuits, quatre seulement purent être utilisées; cependant, les résultats de ces observations partielles s'accordèrent si bien que l'on put adopter la conclusion générale qui en fut tirée comme assez satisfaisante pour ne pas exiger une nouvelle vérification. »

« Il ne sera peut-être pas hors de propos, de donner ici le résultat de l'expérience relativement à la quantité de poudre que l'on doit employer pour faire des signaux. D'un côté il faut qu'il y en ait assez pour que le signal soit aperçu de loin; et de l'autre, il faut éviter l'excès, parce que moins il y a de poudre et plus l'inflammation est instantanée. On trouve dans les instructions données par l'Etat-Major Général à Vienne (2), aux officiers désignés pour faire les signaux sur le mont Baldo, que la quantité de poudre qui leur étoit prescrite étoit de trois quarts de livre viennoise (3). Ils pouvoient s'élever jusqu'à une livre lorsque l'état de l'atmosphère l'exigeroit. Ces signaux devoient être vus à Milan, à une distance de septante-deux milles

(1) Voyez *Bibl. Univ.* T. XXXIII, p. 126.

(2) *Ephem. di Milano* 1826. Appendix p. 46.

(3) La livre de Vienne équivaut à 1,144 liv. poids de marc, soit à 5,6 hectogrammes. (R.)

Digitized by Google

géographiques; ils furent observés de cette ville par Mr. Carlini qui n'est entré dans aucun détail à ce sujet. Mais le Prof. Santini (1) qui les observoit aussi à Padoue, à quarante-trois milles géographiques du mont Baldo, après avoir témoigné qu'ils étoient tous assez éclatans pour pouvoir être observés aussi bien à l'œil nu qu'avec des lunettes, ajoute cependant qu'il ne les a pas trouvés parfaitement instantanés; selon lui, il étoit possible de distinguer l'inflammation progressive, et cette inflammation duroit, en tout, environ un quart, ou peut-être un tiers de seconde, ce qui l'obligeoit à s'efforcer autant que possible d'apprécier et de noter l'instant du plus vif éclat. Nous devons conclure, en conséquence, que pour les distances de quarante à cinquante milles au moins, la quantité de poudre prescrite par les autorités à Vienne, étoit trop considérable. Ce qui nous confirme dans cette opinion, c'est le fait que MM. Brousseau et Nicollet n'ont employé pour des distances de soixante à quatre vingt milles géographiques, qu'une demi livre, poids de marc, et même moins, trouvant cette quantité amplement suffisante. Les expériences faites à St. Preuil, par Mr. Nicollet, nous apprennent, qu'à une distance de vingt milles géographiques, l'œil nu pouvoit voir distinctement l'explosion de la seizième partie d'une once de poudre, et qu'à la même distance on pouvoit distinguer avec une lunette l'inflammation d'une amorce de fusil. Le Baron de Zach rapporte (2) que dans des

(1) *Ephem. di Milano.* Appendix p. 67.

(2) *Correspond. astron.* 1822, p. 273.

Digitized by Google

expériences faites en 1804, il a été démontré que l'inflammation de six onces de poudre, sur le mont Brocken, a été vue à l'œil nu depuis le mont Keulenberg, à une distance de cent trente milles géographiques, quoique le premier de ces monts ne puisse lui-même être aperçu depuis le Keulenberg; ce fait paroîtroit presque incroyable s'il n'étoit rapporté par d'aussi respectables autorités. Une expérience plus générale avoit cependant démontré, que l'éclair seul produit par l'inflammation ne peut être considéré comme un signal certain, mais qu'il faut nécessairement que la flamme même de la charge soit vue par l'observateur.

« La question de la moindre quantité de poudre qui puisse donner un éclat suffisant, est surtout importante à résoudre lorsque l'absence de collines suffisamment hautes rend nécessaire l'emploi des fusées pour donner aux signaux une élévation artificielle : dans toute l'étendue de l'arc entre Brest et Strasbourg, on a dû recourir à ce moyen à toutes les stations, une seule exceptée, savoir celle de Donon où l'arc se trouve coupé par la chaîne des Vosges. Les fusées employées ont varié de diamètre depuis quinze à dix-huit et vingt-quatre lignes. Elles étoient contruites de manière à enlever huit onces de poudre à des hauteurs respectives de 200, 302 et 400 toises; l'explosion avoit lieu au maximum de hauteur et l'inflammation étoit absolument instantanée, attendu que le feu, par une construction particulière de la fusée, se communiquoit immédiatement au centre même de la charge. »

« Dans un pays où il n'existe pas assez de hauteurs pour

Digitized by Google

permettre de choisir ses stations, et où, pour éviter de les multiplier, on est forcé de se servir même des collines qui sont invisibles les unes aux autres, le choix doit cependant, jusqu'à un certain point, être dirigé par la considération que les meilleures stations seront celles qui, ayant une horizon très-bas du côté des stations les plus voisines, exigeront d'élever les fusées à une moindre hauteur. »

« Pour calculer l'élévation à laquelle doit être placé un signal à la station A, pour être visible à la station B; soit d la différence de hauteur des deux stations, K leur distance l'une de l'autre, $N = 0{,}08$ la réfraction moyenne, Z la distance du zénith à l'horizon observée à la station B dans la direction de la station A, et z la distance du zénith à laquelle A seroit visible de B, sans l'interposition de l'horizon; on aura la formule $\cot. 2 = \frac{dN}{K} 0{,}0000000658 K$, toutes les mesures étant exprimées en mètres; et $z - Z = a$ sera l'angle vertical que devra dépasser la fusée lancée en A, pour être vue en B: au moyen de cette expression de l'angle on obtiendra celle de la hauteur en mètres, qui sera K tang. a. La plus grande hauteur qu'a exigée la mesure de l'arc français, a été environ 600 mètres, élévation pour laquelle on s'est servi de fusées de vingt-quatre lignes de diamètre. »

« Si nous voulons rechercher une moyenne des distances interceptées par les méridiens des stations, afin d'être en quelque sorte guidés dans l'estimation du nombre des stations qu'exigeroit un arc de longueur donnée, nous trouvons 72200 mètres pour la distance moyenne

Digitized by Google

moyenne sur le parallèle de 45°, et 70370 pour celle sur le parallèle de Vienne et de Paris. La moyenne des distances sur la portion allemande de l'autre arc est de 73000 mètres, et celle de la portion française (dont les localités se prêtoient difficilement à ces opérations) est de 67850 mètres. Ces nombres font à-peu-près 39,5 et 36,5 milles géographiques; ils sont donc un peu inférieurs à la moyenne distance en ligne droite entre les signaux et les stations où ils étoient observés. »

« Le Colonel Bonne rapporte que l'usage de l'héliostat a été introduit avec succès dans la mesure de la portion de l'arc qui traverse le duché de Bade et le Würtemberg; la réflexion du soleil, interrompue brusquement par un écran opaque, tenoit lieu de signaux à poudre. L'emploi de la lampe de Mr. Fresnel pour suppléer à l'héliostat pendant la nuit, est recommandé par MM. Bonne et Puissant. La lampe de Mr. Drummond, appliquée depuis 1825 aux opérations géodésiques de la Grande-Bretagne, doit maintenant avoir l'avantage, puisque la lumière qu'elle produit est à celle de la lampe de Mr. Fresnel dans le rapport de 20 à 1. »

« Passons maintenant à la recherche de l'applatissement correspondant aux mesures faites sur ce parallèle, autant du moins que les documens dont nous avons parlé, nous permettront de tirer une conclusion. En commençant par l'arc compris entre Bude et Munich, comme le plus oriental de ceux dont nous avons à parler, Mr. Littrow nous apprend, que la distance géodésique mesurée entre les observatoires de Bude et de Vienne calculée dans la supposition d'un applatissement de $\frac{1}{310}$, se

Digitized by Google

trouve égale à une différence de méridiens de 10′41″,292; et que la distance mesurée entre Vienne et Bogenhausen (près de Munich) calculée sur le même applatissement, a été trouvée de 19′05″26; ce qui fait en tout entre Bude et Bogenhausen une distance géodésique de 29′46″552, l'applatissement étant supposé de $\frac{1}{310}$. Il est aisé de conclure d'après cela la valeur en mètres de l'arc qui a servi de base à ce résultat: en combinant ce nombre de mètres avec la différence vraie des méridiens, soit l'amplitude céleste obtenue de 29′45″,9, par le moyen des signaux on obtient la valeur d'un degré moyen du parallèle. En combinant de nouveau ce résultat avec le degré moyen du méridien compris entre Greenwich et Formentera, on en déduit un applatissement de $\frac{1}{282}$. »

« On trouve dans le rapport du Colonel Bonne, pour la mesure de l'arc céleste compris entre Bogenhausen et Strasbourg, 15′29″,42; c'est probablement la mesure la plus exacte de toutes celles effectuées sur les parallèles. Malheureusement nous ne connoissons point les résultats de la mesure géodésique correspondante, et nous ne possédons aucune donnée de laquelle nous puissions la découvrir par inférence en suivant un calcul rétrograde. Nous regrettons d'autant plus cette absence de documens qu'ainsi nous aurions pû combiner entr'eux les trois arcs de Paris à Strasbourg, de Strasbourg à Bogenhausen et de Bogenhausen à Bude; ce qui eût fait un arc total de 16 à 17 degrés. Notre ignorance à cet égard nous prive de cette conclusion importante. »

« Le Colonel Bonne nous apprend encore, que la différence des méridiens de Strasbourg et de Paris, calculée

Digitized by Google

trigonométriquement en supposant l'applatissement de $\frac{1}{309}$, est de 21′35″,88. Avec cette donnée nous pouvons arriver à connoître, en suivant la marche déjà indiquée, la valeur de l'arc en mètres de laquelle on est originairement parti. La première tentative pour déterminer l'amplitude céleste de cet arc, a été faite en 1824 sous la direction du Colonel Henry; sur cent signaux, six seulement purent être transmis dans toute la ligne, savoir trois le 25 août et trois autres le jour suivant. Ces six résultats, cependant, présentent un tel accord l'un avec l'autre, que le Colonel Bonne, dans celui de ses deux Mémoires où il expose les opérations qui ont eu lieu jusqu'à la fin de 1824, énonce l'opinion que le résultat moyen ainsi obtenu ne sauroit être modifié par une nouvelle opération. Les travaux recommencèrent cependant l'année suivante, sous la direction du Colonel Bonne, le Colonel Henry étant mort dans l'intervalle. Le résultat obtenu cette année a été reconnu différer de près de $\frac{6}{10}$ de seconde, de celui de l'année précédente; le Colonel Bonne explique cette différence dans son second Mémoire, en l'attribuant à l'effet de l'atmosphère qui n'avoit pas permis au Colonel Henry de déterminer la marche de sa pendule avec assez d'exactitude. Nous avons été conduits à signaler ce fait parce qu'il confirme notre opinion sur la nécessité de partager dans le travail l'arc total en quelques parties. Sans l'explication du Colonel Bonne, on auroit eu le droit de s'étonner que l'amplitude déduite des observations de deux jours différens, dont les résultats partiels ainsi que la moyenne de chaque jour, présentoient un accord si satisfaisant, fût inférieure, en

Digitized by Google

justesse à d'autres déterminations, à celles en particulier du parallèle de 45° dont une double expérience n'a pas garanti l'exactitude. L'erreur que dans ce cas la seconde épreuve a fait découvrir, étoit d'une quantité qui répandue sur l'arc entier de Brest à Czernowitz eût modifié assez sensiblement la conclusion, puisque la différence eût été de 8 au dénominateur dans la fraction exprimant l'ellipticité. Cependant le désaccord qu'auroit révélé la comparaison de ce résultat erroné avec les autres parties du parallèle, n'auroit peut-être pas été un motif suffisant pour donner lieu à une répétition de l'opération, puisque nous voyons que l'erreur, un peu moins considérable, il est vrai, qui s'est rencontrée dans la portion du parallèle de 45° entre Isson et Genève, n'a pas été considérée comme assez grave pour exiger une nouvelle vérification. »

«L'adoption des stations intermédiaires à chronomètres selon l'usage des Français, a donné lieu à une question assez délicate, dont la solution d'abord obscure a été discutée avec une grande clarté par Mr. Herschel (1) dans son exposé des opérations auxquelles il a coopéré dans le but de déterminer la différence des méridiens de Greenwich et de Paris. Il paroît avoir résolu le problème de tirer le meilleur parti possible d'une suite d'observations, c'est-à-dire, d'une série faite sur une ligne où se trouvent deux ou plusieurs stations de transmission, et où cette transmission a manqué en différentes parties de son étendue. N'adopter une chaîne de transmission que lors-

(1) *Phil. Trans.* 1826.

Digitized by Google

qu'elle est non interrompue, c'est absolument rejetter une partie de l'évidence; il faut au contraire conserver tous les résultats des observations: il arrive fréquemment que lorsqu'un chaînon est rompu, cette portion qui, prise isolément, ne donneroit aucun résultat, devient une partie importante dans le mode actuel d'opérer, et que le résultat basé sur elle n'est pas moins correct que celui qu'on auroit obtenu par une chaîne complète de transmission. Si les chronomètres gardoient exactement le temps sidéral, il est évident que la différence entre deux quelconques d'entr'eux seroit constante, et il importeroit peu que le moment où on les compare précédât ou suivît celui où se font les comparaisons de chacun d'eux avec les suivans, dans la chaîne d'observations; toutes les comparaisons faites la même nuit sur toutes les parties de la ligne, pourroient alors être regardées comme simultanées. Mais les chronomètres ne conservent pas le temps aussi exactement; il faut en conséquence, surtout si la ligne doit être fortement rompue, tenir compte de leur marche et des intervalles de temps écoulés entre les comparaisons faites aux différentes parties de la chaîne. Un exemple rendra cette explication plus claire. »

« Supposons trois chronomètres A, B, C; A et C conservant le temps vrai, et B, intermédiaire entre les deux autres, avançant de cinq secondes en vingt-quatre heures. Supposons encore que les trois premiers signaux de l'une des nuits aient été seuls vus en A et B, et qu'également les signaux des mêmes points aient seuls été observés en B et C, mais qu'ici ce soient les derniers donnés cette nuit là; soit dix le nombre

Digitized by Google

des signaux de chaque nuit, dix minutes l'intervalle entre chacun d'eux ; supposons enfin que les signaux donnés entre B et C, le soient toujours cinq minutes plus tard que ceux entre A et B. Dans cette hypothèse, la comparaison entre B et C a lieu une heure quinze minutes plus tard que celle entre A et B, B ayant avancé sur chacune des stations voisines de $\frac{5+1,25}{24}=0',3$. Or le temps sidéral doit être transmis d'un bout de la chaîne à l'autre, de A en B et de B en C, au moyen de leurs différences respectives. Mais la différence entre B et C, prise une heure quinze minutes après celle entre B et A, diffère de $0',3$, du résultat qu'on auroit obtenu si les comparaisons eussent été simultanées. Le temps sidéral sera donc transmis de C, affecté de toute l'erreur provenant de l'avance de B, dans l'intervalle des comparaisons, à moins qu'une correction convenable, ne soit appliquée aux différences. Les nombres introduits dans l'exemple que nous venons de prendre sont précisément ceux que donnoient les chronomètres employés aux opérations entre Paris et Greenwich; et sans les corrections indiquées, ils auroient donné lieu à une erreur considérable dans le résultat. »

« Mr. Herschel a donc rendu un grand service aux personnes chargées d'opérations de cette nature, en indiquant un moyen simple et facile de calculer le résultat d'une chaîne ainsi interrompue ; en effet sa méthode permet d'utiliser toutes les observations, à l'exception des seuls signaux qui n'ayant été vûs qu'à une seule

Digitized by Google

station, ne peuvent ainsi donner aucun résultat. »

« Des cent vingt signaux donnés en 1825 entre Paris et Strasbourg, on peut tirer trente-cinq résultats, en se servant, tant de la transmission complète, que des signaux entre lesquels les intervalles étoient assez courts pour que combinés entr'eux ils pussent être considérés comme offrant des transmissions complètes. La moyenne de ces trente-cinq nombres est 21′, 35″, 4. Cependant le Colonel Bonne frappé, ainsi que Mr. Herschel, de l'inconvenance qu'il y a à rejeter toutes les observations qui ne peuvent pas être ainsi combinées, a recherché le résultat général le plus exact qu'il fût possible d'obtenir : la méthode qu'il a suivie dans cette investigation n'est pas expliquée, mais on peut supposer qu'elle ne s'écarte pas beaucoup de celle de Mr. Herschel, parce qu'il énonce que les intervalles entre les signaux, observés au chronomètre, ont été réduits au temps sidéral et corrigés d'après la marche de chacun d'eux. Le résultat obtenu de cette manière, et que nous croyons devoir être adopté préférablement à l'autre, est 21′, 35″, 55. Les pendules n'ayant pas été comparées avec le temps sidéral au moyen des mêmes étoiles à Strasbourg et à Paris, il faut tenir compte de leur ascension droite, et c'est alors qu'on est frappé des différences qui existent dans les catalogues de Maskelyne, de Bessel et de Pond. Le résultat obtenu sur la moyenne des trois catalogues est 21′ 35″,55; calculé sur chacun d'eux séparément, il est,

avec celui de Maskeline.....	21′ 35″,55	
Bessel.....	21 35 ,62	21′ 35″,55.
Pond.....	21 35 ,49	

Digitized by Google

« La seule manière de corriger ces différences est de prendre la moyenne, mais il sera préférable dans une autre occasion de les éviter tout-à-fait, en s'accordant pour observer les mêmes étoiles. »

« L'amplitude de 21′35″,55 combinée avec la valeur en mètres de l'arc, obtenue trigonométriquement, donne une mesure moyenne d'un degré du parallèle qui, combinée elle-même avec un degré moyen du méridien compris entre Greenwich et Formentera, donne pour résultat un applatissement de $\frac{1}{288}$. »

« L'amplitude céleste entre Paris et Brest n'ayant été déterminée que dans le courant de l'été dernier nous ignorons encore le résultat obtenu. C'est avec la plus grande satisfaction que nous avons appris que le gouvernement français avoit récemment proposé à la Russie de pousser la mesure de l'arc au-delà de Czernowitz, au travers de l'empire russe, où ce parallèle passe au nord de la mer Caspienne; que cette proposition avoit été reçue favorablement, et qu'on avoit même organisé pour l'année suivante une Commission préparatoire pour examiner le pays, composée d'officiers russes assistés d'un ou de plusieurs des officiers français qui ont coopéré aux travaux dont nous avons parlé. »

« Il est évident, toutefois, que même pour les conclusions que l'on veut tirer de la mesure des arcs de parallèles, on commence déjà à sentir le besoin d'étendre et de multiplier les mesures d'arcs méridiens. »

« Nous saisissons cette occasion d'exprimer le vœu qu'avant la fin des opérations sur l'un des parallèles, on tâche d'obtenir l'amplitude céleste de chacun d'eux, au

Digitized by Google

moyen d'observations astronomiques faites concurremment aux stations extrêmes. Lorsqu'il s'agit d'arcs de peu d'étendue, il n'y a aucun doute que la détermination par signaux ne soit préférable à tout autre méthode ; mais il y a une limite à l'amplitude des arcs qu'il convient de mesurer par ce procédé, limite au-delà de laquelle la détermination astronomique devient préférable à celle des signaux. Nous ne sommes pas en état de prononcer sur la méthode à suivre pour des arcs de la grandeur de ceux de Marennes et Orsowa, Brest et Czernowitz, parce que nous ne pouvons former que des conjectures sur le degré d'exactitude à espérer pendant plusieurs mois d'observations astronomiques correspondantes de tout genre, telles que des occultations et des passages de la lune ; mais nous ne saurions mettre en doute que l'opération qui, ainsi effectuée, exigeroit moins de frais que par l'autre méthode, ne menât à des conclusions d'une grande importance, non seulement en donnant de justes notions sur la valeur relative des deux procédés, mais en fournissant un résultat qui, comparé avec celui obtenu par les signaux instantanés, seroit d'une haute utilité pour la détermination des arcs eux-mêmes.

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE.

MÉMOIRES COMPOSÉS AU SUJET D'UNE CORRESPONDANCE MÉTÉOROLOGIQUE, ayant pour but de parvenir à prédire le temps beaucoup à l'avance sur un point donné de la terre ; par P. E. MORIN, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, etc. (Premier Mémoire) *Paris*, chez Treuttel et Wurtz. 1827.

(*Second et dernier extrait. Voy. p.* 263 *du vol. préc.*)

« A présent que l'on peut se former une idée des saisons qui ont lieu en même temps dans différens points de la terre, voyons quels changemens elles peuvent éprouver d'une année à l'autre. »

« Si le soleil en passant au nord de l'équateur trouve notre continent très-humide une année, quand l'année précédente aura été peu humide; ce continent étant dans un état analogue à la mer qui l'entoure, la chaleur et l'évaporation produites par-là étant à peu près les mêmes sur l'un et l'autre, la saison qui doit en résulter sera moins humide que celle de l'année précédente, parce que les vents venant de la mer auront moins de tendance à avoir lieu sur le continent. S'il existe quelque partie de ce continent où le terrain soit très-sec, c'est vers ce point que se portera l'humidité de l'Océan. »

Digitized by Google

«On doit conclure de là, que si le soleil en passant chaque année vers l'équateur, trouvoit la terre dans le même état, les années qui se succéderoient seroient les mêmes. C'est ce qui arrive à peu près pour les régions polaires et les régions équinoxiales. Pour les premières, la neige ou la glace couvre ordinairement la terre presqu'aussitôt que le soleil ne paroît plus sur l'horizon, et elle le couvre toute l'année dans les parties près des pôles; cependant, pour les parties près des cercles polaires, la quantité de neige tombée en automne pouvant être plus ou moins considérable, la chaleur du soleil au printems sera plus ou moins long-temps à la fondre. Mais cette différence d'une année à une autre ne pourra être que de quelques jours au plus. Il n'en est pas de même de la région tempérée où la neige n'existe quelquefois pas pendant certaines années en quelques endroits, tandis que, dans d'autres années, la neige couvre long-temps le sol. Pour la zone torride, que la saison sèche ait été plus ou moins longue, la terre sera toujours à peu près dans le même état au printems: d'où l'on peut conclure, que la zone glaciale et la zone torride ne peuvent influer sur l'état des saisons d'une année à l'autre. Il en est de même de la mer, parce que l'eau seule, qui en forme la surface, la rend homogène en toutes ses parties. Ce qui pourroit donner de l'influence à cette dernière région, c'est l'état plus ou moins nébuleux de l'atmosphère qui la couvre; mais comme cet état dépend de ce qui se passe sur le continent, nous sommes obligés de chercher sur le continent la cause principale des variations des saisons

Digitized by Google

d'une année à l'autre ; et comme nous l'avons vu, il faudra la trouver dans la région tempérée de ce continent. Elle sera déterminée par ce qui nous fera voir pourquoi une partie d'un continent se trouve plus sèche ou plus humide une année que l'autre dans cette région tempérée. »

« Pour en concevoir la raison, supposons d'abord que l'hiver ait été très-sec et très-froid dans un point de cette partie de la terre, alors le sol y sera aussi sec qu'il peut l'être au commencement du printems. Le soleil venant à échauffer l'atmosphère, les vents de mer auront lieu dans la partie inférieure et amèneront avec eux l'humidité qui sera cause de la formation des nuages, de la pluie et du tonnerre, suivant les circonstances. Aussitôt que ces phénomènes auront eu lieu, le temps étant plus couvert qu'auparavant, les rayons du soleil ne pourront pénétrer jusqu'à la surface de la terre aussi facilement. La partie inférieure de l'atmosphère se refroidira donc sur le continent et diminuera par-là de volume ; les couches supérieures de l'air situées au-dessus de la mer, viendront alors se verser sur celles situées au-dessus du continent, et ces dernières deviendront ainsi plus pesantes que les premières. Par-là le vent de mer se changera en vent de terre : vent qui ramènera une partie de l'humidité de l'air et du sol des continens vers l'Océan. Il en laissera cependant une partie qui fera que les régions du continent, situées près de la mer, seront plus humides qu'auparavant. Les rayons du soleil continuant à agir, le ciel se découvrira et deviendra serein de nouveau ; le vent

Digitized by Google

de mer commencera donc à souffler, et comme il trouvera de l'humidité sur le continent, il la transportera dans son mouvement, toutes choses égales d'ailleurs, un peu plus loin qu'auparavant dans l'intérieur des terres, jusqu'à ce que les nuages que ce vent amènera avec lui, fassent succéder un vent opposé à ces vents de mer. Par une suite d'effets semblables, l'humidité de la mer se transportera ainsi vers l'intérieur des continens. Ce mouvement continuera tant qu'il y aura des parties de ceux-ci qui seront sèches, ou dont l'humidité ne sera pas telle que le résultat de l'évaporation sur terre et sur mer, fasse qu'il y ait équilibre entre les vents qui tendent à venir d'un et d'autre côté. »

« Si le continent est de peu d'étendue, ce mouvement pourra se faire dans une année. Il pourroit en être ainsi de l'Amérique, si les phénomènes qui ont lieu dans l'ancien continent n'influoient sur ceux qui se passent dans le nouveau, et si le terrain, dans le sens de sa largeur n'avoit une pente très-forte ; parce qu'alors les fleuves rapides qui s'y trouvent, ramènent très-vîte à la mer l'eau qui se précipite sur les flancs de ses montagnes élevées. Le sol, après la pluie tombée, sera donc dans un degré d'humidité moindre que si sa surface étoit plane ou peu inclinée. L'humidité ne parviendra ainsi à saturer les terres qu'avec lenteur. »

« Nous avons déjà dit, et nous pouvons dire encore, que si l'humidité de la mer parvenoit en une année à ramener les continens au même état chaque printems, les saisons y seroient à peu près les mêmes tous les ans. Cela ne pourroit avoir lieu

Digitized by Google

que parce que l'humidité précipitée en automne, auroit assez de temps en hiver pour revenir en entier à l'Océan par les ruisseaux, par les rivières et par les fleuves. Cela auroit encore lieu quand l'humidité apportée sur terre par les vents de mer, dans la saison chaude, seroit arrivée, au bout de quelques années, à ce point que la quantité écoulée dans la saison froide lui seroit égale. Cela suppose toujours que le continent, dans ces diverses circonstances, ait peu de largeur. »

« Revenons à ce que nous voulions expliquer d'abord, et continuons de supposer que la surface de notre continent soit extrêmement sèche, il arrivera que de tous les côtés l'humidité en s'avançant, laissera, au bout de l'année, le sol encore sec dans l'intérieur des terres, ou du moins que cette partie ne sera pas aussi humide que vers les côtes, et que ces dernières n'auront pas encore l'humidité qu'elles peuvent acquérir. A cause de cela, au printems des années suivantes, l'humidité de la terre s'accumulera de plus en plus dans les terres, et ainsi d'année en année, jusqu'à ce qu'il y ait équilibre entre les vents causés par l'humidité de l'intérieur du continent et les vents produits sur mer: à cette époque l'humidité de la mer ne pouvant plus se transporter jusqu'au centre des terres, s'arrêtera sur ses bords, tandis que celle de l'intérieur s'en ira par les ruisseaux et par les fleuves, à l'Océan. C'est alors que la période que nous avons décrite recommencera, c'est-à-dire, après trois ou quatre ans ou plus, durée que des observations ultérieures détermineront d'une manière plus précise. »

Digitized by Google

« A cause de cette période, il arrivera que, si sur un point du continent, il y a dans ce moment une année sèche, elle sera suivie d'une année plus humide, et celle-ci d'une troisième qui le sera encore plus; enfin, la quatrième ou la dernière de la période sera sèche. »

« Ceci n'arrivera pas d'une manière aussi simple et aussi régulière sur notre continent, à cause des variétés qui existent dans la forme de sa surface, dans sa nature et la manière dont il est modifié par la culture ou par les plantes qui le couvrent naturellement. Par là le transport de l'humidité de la mer se fera plus vîte d'un côté que de l'autre, et les points où la terre se trouvera plus sèche au printems, ne seront pas seulement les mêmes d'une année à l'autre de cette période, mais encore d'une période à l'autre. Ces changemens suivent une règle si compliquée, et peuvent tellement varier par le plus ou moins de culture donnée à la terre, ou encore par les éruptions volcaniques, qu'on ne peut espérer d'y arriver par aucune période possible; ce pourroit être que par une théorie raisonnée, qui s'appuyeroit sur des observations faites antérieurement dans chaque point de la surface la terre : observations que nous demandons pour l'Europe, l'Océan atlantique, la Méditerranée et les bords de ces deux mers. »

« Par ce qui précède il suffiroit donc, pour prédire l'état des saisons, à l'avance, en un lieu quelconque de la terre, de savoir à un moment donné, pour une grande étendue de pays, le degré d'humidité dans lequel se trouvent les terres dans la région tempérée, comparativement à ce qui a eu lieu un an auparavant,

Digitized by Google

de le savoir, par exemple, au commencement du printems. Pour vérifier actuellement cette théorie, il seroit nécessaire de posséder en détail l'histoire de la manière dont les saisons se sont comportées l'année précédente dans chacun des lieux du continent que l'on considéreroit. Suivant la position du point de plus grande sécheresse de ce continent, par rapport à l'équateur ou aux bords de la mer, les vents venant de la zone torride ou ceux de l'océan, auront la prépondérance, et l'on en déduira la nature des saisons dans chacun des points donnés.

Après ces développemens et d'autres plus détaillés encore, l'auteur fait l'application de ses idées à notre continent, en montrant comment de la nature donnée des saisons antérieures dans les différentes parties de cette région, il déduiroit celle d'une année actuelle.

« On pourroit nous dire, » continue-t-il ensuite, « qu'avant de chercher à prédire le temps un an à l'avance et dans plusieurs lieux, il auroit fallu que nous donnassions les moyens de prévoir le temps dans un lieu très-circonscrit, et quelques jours à l'avance seulement. Cela paroît plus facile au premier abord : c'est aussi la première idée que nous avons eue. C'est ce qui nous fit demander, en 1820, dans quinze départemens du midi de la France, des observations dirigées sur les phénomènes que nous voulions prédire : par là nous parvinmes bien à la solution de ce problème pour certains cas particuliers, nous appuyant sur l'observation et la théorie dont nous venons de poser les bases. Nous étions arrivés à nous rendre raison, dans beaucoup

Digitized by Google

coup de cas, de la formation des phénomènes atmosphériques, aqueux et ignés, de leur marche et des relations qu'ils ont entr'eux. L'explication en avoit été déduite des différens degrés de la chaleur envoyée par les rayons du soleil sur chaque point de la terre, à différentes heures du jour, suivant l'état du ciel et la chaleur que chacun de ces points perd pendant les nuits dans les mêmes circonstances. Ce sont ces oscillations diurnes de la chaleur auxquelles nous n'avons pas dû faire attention dans l'explication de la marche des saisons. Nous n'avons dû nous occuper que des variations que cette chaleur éprouve d'un jour à l'autre; car cela seul influe sur la marche progressive de l'humidité d'un point à un autre de la terre. Cette différence seule, dans les causes qui influent sur les phénomènes diurnes atmosphériques et les phénomènes généraux annuels, fait qu'il est beaucoup plus difficile d'arriver à prédire dans un lieu donné le temps un jour à l'avance, dans toutes ces circonstances, que de prédire la nature des saisons pour les années subséquentes, dans un lieu éloigné même de celui où l'on se trouve. L'on doit concevoir que l'on ne pourra arriver à la solution du premier problème qu'après avoir résolu assez complétement le second. En effet, le nombre des jours pluvieux ou secs, orageux ou calmes, chauds ou froids, dépend de la nature de la saison qui doit exister dans le pays que l'on considère. Il y aura, par exemple, d'autant plus de probabilité qu'un jour pluvieux, ou un beau jour devra avoir lieu bientôt, que la saison où l'on est devra être plus ou moins

Digitized by Google

pluvieuse, et que le nombre des jours de beau temps et des jours pluvieux auront eu dans leur succession une période plus ou moins courte. Si l'on joint à cela la hauteur des nuages, leur forme, leur opacité, etc.; la direction des vents, leur nature générale modifiée par l'humidité plus ou moins grande qui doit exister dans les pays environnans; la variation des degrés du thermomètre dans le jour, qui indique la force dont sont susceptibles les rayons du soleil, celle de la nuit indiquant le rayonnement actuel de la terre; l'élévation ou l'abaissement progressif du mercure dans le baromètre indiquant les mouvemens qui se font dans l'air pour rétablir l'équilibre; les degrés de l'hygromètre montrant la quantité d'humidité contenue dans les parties inférieures de l'atmosphère; enfin tous les autres phénomènes qui se passent dans cette dernière et tout ce qui peut influer sur eux, comme la nature du terrain, sa forme, etc.; on concevra comment chaque personne pourra pour chaque localité prévoir le temps avec assez de détails et assez à l'avance pour les usages de la vie, lorsqu'on aura pu prédire d'une manière générale le temps qu'il doit y faire les années suivantes. Ce sera, comme nous l'avons déjà dit, l'objet des mémoires subséquens, et alors si nous ne satisfaisons pas dans tous les cas, nous croyons qu'on sera convaincu, du moins, par les détails dans lesquels nous serons entrés pour notre théorie qui est une application immédiate de presque toutes les sciences physiques, qu'il dépend du temps seul, et du concours de beaucoup de

Digitized by Google

gens instruits, de faire faire à la météorologie, dans ce sens, des progrès aussi grands que ceux des sciences qui marchent le plus rapidement à la perfection.»

»En mer cela sera un peu plus difficile, à cause du peu de continuité des observations qu'on peut y faire dans le même lieu ; cependant le nombre des causes qui influent sur les phénomènes atmosphériques qui s'y passent, étant de beaucoup diminué, parce que la surface de la mer est d'une forme simple et partout de même nature, on peut espérer d'arriver à la solution de ce problème avec autant de précision que sur terre. »

Enfin Mr. M., ayant ainsi établi la nature de la question, en déduit la nature des observations qu'il convient de recueillir pour se mettre en état d'y répondre une fois.

«D'après tout ce qui précède, » dit-il, « on doit concevoir que les observations à faire dans le moment, se réduisent à peu de chose. S'il n'en pouvoit être ainsi, malgré mon grand desir d'être utile à la science, mes occupations très-nombreuses ne me laissant que très-peu de temps dont je puisse disposer, m'empêcheroient de m'occuper à déduire des résultats de ces observations. Celles que je demande pouvant être rédigées en une ou deux pages par an, pour chaque observateur, et souvent en moins d'espace, comme il ne faudra que peu d'heures dans l'année, pour lire ce qu'on m'enverra, et peu de jours pour en déduire les résultats généraux que je communiquerai à mes correspondans, je pourrai le faire sans beau-

Digitized by Google

coup de difficulté, m'engageant même à donner plus de détails que dans l'application que j'ai prise pour exemple.»

«Ces observations doivent consister principalement, comme on a dû le voir, à annoter d'une manière assez précise, les variations qui ont existé entre les différens degrés d'humidité et de sécheresse de la terre, et les relations qu'elles ont avec les principaux phénomènes atmosphériques. On voit déjà que les observations, soit sur le nombre de jours de pluie par an, soit sur la quantité qu'il en tombe, ne peuvent nous servir: car si on vouloit par-là connoître à un instant donné, quel degré d'humidité la terre comporte, il seroit impossible de le faire. Par exemple, avec un même nombre de jours de pluie, s'il avoit eu lieu beaucoup avant le moment que l'on considère, la terre seroit très-sèche; dans le cas contraire, elle seroit très-humide. Si les jours de pluie s'étoient suivis alternativement, et que la pluie eût eu lieu plutôt à une heure du jour qu'à une autre, cela seroit encore différent, à cause de l'évaporation qui varie dans chaque lieu, dans ces diverses circonstances. Il n'y auroit donc, si le temps nous le permettoit, que les observations minutieuses, faites à plusieurs heures du jour, sur l'état du ciel, qui pourroient nous servir. A ces observations il faudroit ajouter les observations diurnes faites sur les hauteurs d'eau existantes dans les fleuves, ces dernières pouvant indiquer la quantité d'humidité contenue dans les terrains qui forment le bassin de chaque cours d'eau. Car, dans tous les temps, abstraction faite des momens où la neige se

Digitized by Google

fond sur les montagnes, l'humidité contenue dans les terrains de ce bassin sera, d'une année à l'autre, le même jour, d'autant plus considérable, que la hauteur d'eau dans le même fleuve y sera plus grande.»

«Mais ce qui, surtout, indiquera mieux la quantité d'humidité de la terre, c'est l'observation des jours pluvieux et sereins et de leur succession. Comme la la manière dont il pleut par jour est indiquée assez approximativement par celle dont il pleut dans le mois, pour simplifier les observations, on pourra les réduire à ces dernières. On pourra même ne faire attention qu'aux variations qui ont lieu d'une saison à l'autre, quand le temps n'aura pas permis d'observer avec assez de détail. Il en est de même pour les pays situés vers les pôles ou sous la zone torride.»

«Il n'est pas besoin de prouver de quelle importance il est d'ajouter à ces observations celles des vents qui ont dominé dans chaque période de temps de même nature : celles des jours où il aura neigé, tonné, où il y aura eu des aurores boréales, des ouragans, des éruptions volcaniques, et on donnera de plus la description des phénomènes météorologiques qui auront accompagné ces éruptions.....»

Viennent ensuite les modèles de tableaux à remplir par les personnes qui seroient disposées à entrer en correspondance avec Mr. Morin. Ses propositions ont déjà été accueillies par plusieurs Sociétés et quelques Recueils périodiques, et il avoit réussi à établir une correspondance météorologique assez suivie dans divers départemens de la France. Ayant maintenant reconnu,

Digitized by Google

comme on l'a vu, la convenance pour ses vues d'étendre cette correspondance au continent entier, il invite les amateurs à lui adresser leurs observations, à Nevers où il réside, dans l'une quelconque des sept langues suivantes, le français, le latin, l'allemand, le hollandais, l'anglais, l'espagnol, ou l'italien.

ZOOLOGIE.

MONOGRAPHIE DE LA FAMILLE DES HIRUDINÉES. Par Alfred MOQUIN-TANDON, Docteur ès-sciences.

(*Extrait.*)

L'AUTEUR s'est exercé déjà sur plusieurs parties de l'histoire naturelle; il a publié sur quelques points de botanique, un travail que ce Recueil a fait connoître à ses lecteurs (1); aujourd'hui il nous donne une monographie des hirudinées.

Mr. Moquin débute par l'*histoire de l'étude des espèces;* il rappelle que la Bible, dans les Proverbes de Salomon, est le premier ouvrage qui en fasse mention; que les Romains n'en ont connu qu'une seule, qu'ils avoient indistinctement appelée *hirudo* et *sanguisuga; Plaute* entr'autres se servit de la première dénomination, pour laquelle il employa également les mots

(1) T. XXXIV, p. 214

Digitized by Google

hirundines et *hirudines;* ce qui a fait dire à Mr. Virey, que cette confusion pouvoit bien être l'origine de l'erreur qui avoit fait habiter pendant l'hiver les hirondelles aux fond des eaux; *Pline* fut le premier qui employa la dénomination de *sanguisuga*, d'où nous avons fait leur nom français de sangsues.

Rondelet fut le premier qui observa et décrivit quelques espèces de plus que l'unique connue jusqu'à lui; *Linné* fit mention de dix espèces; *Savigny* dans son beau travail en décrivit neuf nouvelles; Mr. *Carena* de Turin trois; enfin suivant notre auteur, les observateurs en avoient fait connoître trente-sept espèces auxquelles il en a ajouté quatre nouvelles; ainsi le nombre total seroit de quarante et une espèces.

Passant ensuite à l'*étude des genres*, il trouve que depuis *Ray* qui, le premier, forma le genre *hirudo*, il n'y fut rien changé, jusqu'à *Leach*, qui, en 1815, y fit un démembrement; plusieurs auteurs l'imitèrent, mais ce fut *Savigny*, dans son Mémoire pour le grand ouvrage d'Egypte, qui le subdivisa en un plus grand nombre, dont notre auteur adopte cinq genres.

Lamarck, le premier, fit une famille des hirudinées; *Savigny* ensuite créa pour elle un ordre dans ses Annélides; *Latreille* qui adopta la famille établie par *Lamarck* en retira les hirudinées à branchies pour les placer parmi les Annélides mésobranches; c'est dans cet état que notre auteur adopte cette famille.

Mr. Moquin rappelle ensuite, la place que ces animaux ont occupée dans diverses classifications. Les anciens en faisoient des animaux privés de sang unique-

Digitized by Google

ment par opposition à ceux qui l'avoient rouge, et non qu'ils prétendissent qu'ils n'en avoient point : *Ray* les considéra comme des insectes sans métamorphose : *Linné* les plaça parmi les vers, et Mr. *Cuvier* ayant reconnu que, dans cette classe d'animaux, il y en avoit à sang rouge, proposa de faire de ceux-ci un groupe séparé, que *Lamarck* nomma Annélides et qu'il plaça dans un rang plus élevé que les insectes; actuellement les hirudinées forment une division de ses apodes.

L'auteur passant à leur *histoire anatomique et physiologique*, rappelle à son lecteur que *Rondelet* fit le premier connoître les dents de la sangsue; *Poupart*, les nerfs et les organes de la génération; *Morand* fit une bonne description du tube digestif, mais il croyoit que la sangsue respiroit par la bouche; *Bibiena* découvrit les vaisseaux sanguins; *Mangili* décrivit avec soin l'appareil nerveux; *Sorg* fit connoître les organes de la respiration; *Thomas*, les poches pulmonaires; *Rawlin Johnson*, l'accouplement de la *sangsue-médicinale*, son changement d'épiderme, etc. *Dutrochet* fut le premier qui s'occupa de l'anatomie d'une espèce qui n'appartient pas au genre sangsue.

Roessel avoit connu les œufs d'une petite hirudinée, et *Bergman* décrivant le mode de génération de la *nephelis vulgaire*, avoit annoncé que les animaux du genre *hirudo* étoient ovipares; *Carena* découvrit qu'une *clepsine* et une *piscicola* donnoient naissance à des petits vivans; *Le Noble*, médecin de Versaille, annonça le premier que les sangsues médicinales se développoient dans des cocons ovoïdes du volume de ceux du ver-à-soie;

Digitized by Google

recouverts d'une espèce de tissu assez semblable à la matière des éponges.

Ici, Mr. Moquin, après avoir étudié les auteurs, du moins presque tous ceux qui se sont occupés de ce sujet avant lui, les quitte pour composer de leurs travaux et des siens, un tout que je vais encore essayer de faire connoître, en signalant au passage ceux qui lui sont particuliers.

Les hirudinées ont un corps nu, déprimé, cylindrique, composé d'un grand nombre de segmens ou anneaux; il est contractile et graduellement retréci à la partie antérieure; il est terminé à chaque extrémité, par une cavité dilatable, préhensible, désignée par le nom de *ventouse;* d'après leur position, l'une porte le nom d'*antérieure* ou *orale*, l'autre de *postérieure* ou *anale*.

Les ouvertures visibles à l'extérieur du corps des hirudinées sont au nombre de quatre; la bouche située dans la ventouse antérieure, l'anus situé à l'extrémité opposée sur le dos, vers la ventouse postérieure, les deux autres sont sexuelles et se rencontrent sous le ventre, à-peu-près vers le tiers antérieur de l'animal.

Le système cutané des hirudinées se compose d'un *épiderme* mince, lisse, transparent; examiné au microscope, il paroît comme percé d'une infinité de petits trous: dans les sangsues et les hœmopis, il se renouvelle tous les quatre ou cinq jours; l'animal en sort comme d'un fourreau.

Le *pigmentum*, situé sous l'épiderme, est intimément lié au derme; les nerfs s'y épanouissent abondamment

Digitized by Google

et lui donnent la grande sensibilité dont il est doué ; il est le siège des diverses couleurs des hirudinées, mais il faut remarquer que dans l'*hæmopis vorax* la teinte est plus foncée sous le ventre que sur le dos, ce qui ordinairement est le contraire : il y a un ordre régulier de nuances et une uniformité constante dans la distribution des couleurs des hirudinées, quoiqu'elles soient fort variables ; à leur aide on peut toujours reconnoître telle ou telle espèce. Ces couleurs affectent volontiers la forme de bandes, et Mr. Moquin, pour en faciliter la description, appelle *bandes médiannes* celles qui sont placée sur le milieu du dos, *bandes marginales* celles qui occupent les bords de l'animal, enfin, bandes *secondaires* ou *intermédiaires* celles qui se trouvent entre les premières et les secondes.

Le *derme* est la partie la plus épaisse de l'enveloppe cutanée ; il est remarquable par le grand nombre de ramifications des vaisseaux sanguins qui s'y anastomosent ; il est fort mince vis-à-vis l'intervalle des anneaux et forme ainsi des espèces d'articulations, ce qui facilite les mouvemens ; il contient une quantité considérable de *cryptes mucipares* lesquels fournissent une *humeur gluante*, onctueuse, transparente, pour lubréfier la surface extérieure de la peau ; l'auteur a observé que la diminution de la pression de la colonne atmosphérique augmentoit la production de cette humeur.

Le *système digestif* des hirudinées ne se compose que du canal alimentaire qui, sans former aucune circonvolution s'étend directement dans toute la longueur de l'animal, mais il éprouve dans sa forme différentes

Digitized by Google

modifications suivant le genre auquel l'espèce appartient.

La bouche est toujours située dans la ventouse antérieure; elle est armée de trois pièces cornées dans les sangsues, les *hæmopis* et les *limnatis;* dans le premier genre, le bord est garni de nombreuses et fines dents très-aigues; dans le second, il n'y a que quatorze à quinze petites éminences arrondies; enfin dans le troisième, les bords en sont entiers et seulement subcarènes. Tous les autres genres n'ont à la bouche que des plis ou des points saillans; les *aulastoma* seuls ne présentent ni les uns ni les autres.

L'œsophage est toujours un canal droit, qui n'a rien de particulier, excepté dans le dernier genre cité où il présente un grand nombre de plis longitudinaux; il est difficile de déterminer l'endroit où il finit (1).

L'estomac va en s'élargissant et présente ordinairement dans sa longueur des poches latérales, en nombre plus ou moins grand et de formes diverses; celui des *aulastoma*, des *albiones* et des *nephelis* en est dépourvu, cependant il en présente les vestiges; ce viscère se termine par deux *cæcums* qui se prolongent latéralement jusqu'à l'extrémité postérieure de l'animal; les *albiones* n'en possèdent qu'un seul, mais il est très-large; les *nephelis* n'en ont aucun.

---

(1) Dans les espèces transparentes on le distingue fort bien par cette circonstance, que les alimens ne s'y arrêtent jamais et ne font que le traverser. F. M.

Digitized by Google

Le reste du tube digestif, qui prend son origine à la fin de l'estomac, est toujours simple; il ne contient que très-rarement des matières étrangères.

La nourriture des hirudinées, est assez variée; les *sangsues* vivent du sang des animaux vertébrés; les *limnatis* sont vraisemblablement dans le même cas; les *albiones* vivent du sang des poissons; les *hæmopis* et les *nephelis* vivent de vers, de planaires, etc.; les *clepsines*, du sang des mollusques, de celui des annélides; enfin, les *piscicoles* vivent sur les poissons (1).

Jusqu'à présent, on ne connoît parmi les hirudinées que les *sangsues* et les *limnatis* qui puissent entamer la peau de l'homme pour en sucer le sang; en voulant attribuer cette faculté aux *hæmopis*, on s'est évidemment trompé; leurs machoires, à denticules obtus, ne leur permettent pas de diviser la peau des vertèbrés. MM. Pelletier et Huzard fils, par des expériences, ont démontré au Conseil de salubrité de Paris, qui avoit été consulté par le Préfet, qu'il étoit impossible que l'*hæmopis vorax*, la sangsue, dite des chevaux, pût entamer la peau de l'homme et causer les accidens qu'on lui attribuoit, tels que la suppuration, etc. (2).

---

(1) Je suis sûr que la P. marquetée mange l'herbe verte en cheveu. F. M.

(2) Si quelquefois les plaies des sangsues s'enflamment et suppurent, il faut l'attribuer, dans les maladies aigues à la disposition inflammatoire, dans les maladies cancéreuses à l'altération de la peau ou à l'application des corps gras, tels que les cataplasmes de farine de graine de lin que l'on met après la chute de ces animaux, etc. F. M.

Digitized by Google

On n'a pas encore été d'accord sur la quantité de sang que peut prendre une sangsue : *Weser* a prétendu que celles qui sont d'une grandeur moyenne peuvent se remplir d'une once de sang, environ : cette erreur est encore partagée par des naturalistes et des médecins. Il n'y a pas fort long-temps que l'on a fait des expériences, par lesquelles ont s'est assuré qu'une *sangsue médicinale* pouvoit absorber de soixante à quatre-vingt grains de sang. Mr. Moquin les a renouvelées et a reconnu qu'une petite sangsue en absorbe deux fois et demi son poid ; une moyenne deux fois, et une grosse une fois ; il fait ensuite la réflexion suivante : « Ne seroit-il pas convenable, au lieu d'ordonner ces animaux en nombre, comme on l'a fait jusqu'à ce jour, de les doser d'après leur pesanteur, en partant de la donnée, que chaque individu d'une grosseur moyenne doit enlever une quantité de sang deux fois plus forte que son poids? (1) Si l'on vouloit déterminer beaucoup de points d'irritation et absorber beaucoup de sang, on donneroit un poids déterminé de sangsues d'une petite taille; dans le cas contraire on en prescriroit des grosses. » L'auteur engage les

(1) Ce seroit une donnée fausse, si elle étoit la seule prise en considération pour se faire une idée de la quantité de sang fournie par une blessure de sangsue ; tous les médecins savent que, toutes choses égales d'ailleurs, la peau d'un enfant fournit plus de sang que celle d'un vieillard, parce qu'elle est plus vasculaire, et surtout plus fournie de capillaires artériens ; ils savent aussi que, par la même raison, la peau du crâne n'en fournit pas autant que celle de la face, etc. F. M.

Digitized by Google

médecins à vérifier ses expériences, et il ajoute que cette partie de la thérapeutique mérite bien qu'on s'en occupe avec un peu de soin.

Le *système vasculaire* des hirudinées se compose, dans toutes celles que l'on a examinées, de quatre vaisseaux principaux, un *dorsal*, un *abdominal* et deux *latéraux* sur lesquels sont placés les organes de la respiration; notre auteur en prend occasion d'imposer aux derniers le nom de *vaisseaux pulmonaires latéraux*. Ces quatre principaux vaisseaux fournissent des rameaux nombreux qui s'anastomosent entr'eux; mais des derniers surtout il en part de considérables; les uns se portent sur le dos, il les appelle *veines pulmonaires dorsales*; d'autres se dirigent sur la face abdominale, il les appelle *veines pulmonaires abdominales*; enfin ils fournissent aussi une grosse branche en avant de chaque vésicule pulmonaire, qui s'épanouit brusquement sans avoir de rapport avec ces organes, au moins ni le texte de notre auteur, ni ses figures ne l'indiquent; cependant il lui impose le nom d'*artère pulmonaire* (1).

(1) Doit-on distinguer les différens vaisseaux des hirudinées par les dénominations d'artères et de veines? Je ne le pense pas, car c'est donner une idée positive d'un fait incertain. Dans les animaux qui possèdent un cœur, la circulation est régulière, le sang y arrive d'un côté et il en part de l'autre; on donne le nom de veines aux vaisseaux qui l'apportent, et celui d'artères à ceux par lesquels il retourne aux différentes parties du corps; mais dans la famille qui nous occupe et les animaux d'une organisation inférieure, on n'a point encore trouvé de cœur, par conséquent de centre de circulation, aussi cette dernière y a-t-elle une marche

Digitized by Google

Le sang est d'une couleur plus ou moins rouge dans les *sangsues*, les *hœmopis*, les *albiones* et les *nephelis* où l'on voit fort bien la circulation ; les *clepsines* d'après MM. Mayor et Gosse, de Genève, l'ont blanc. L'auteur ajoute que dans les hirudinées on distingue fort difficilement le sang veineux du sang artériel; on le conçoit d'après ce que j'ai dit dans la note.

Suivant l'analyse du sang faite par Mr. *Derheims* :

1.° Le caillot ne contient qu'une quantité à peine appréciable de fibrine.

2.° La matière colorante y est proportionnellement plus grande que dans les mammifères.

3.° Le serum y est aussi en quantité plus grande par rapport au cruor.

4.° Enfin ce sang contient beaucoup d'alumine et très-peu d'eau.

Voici comment s'exprime l'auteur sur la manière dont il pense que se fait la circulation. « S'il m'étoit permis de présenter une hypothèse, je dirois que le sang artériel qui se trouve dans ces deux vaisseaux (le *dorsal* et l'*abdominal*) est porté dans les différentes parties du corps de l'animal, par le moyen des artères abdominales et dorsales ; qu'il revient par les ramifications capillaires, se ramasse dans les artères pulmonaires, et que celles-ci le versent dans les vaisseaux latéraux.

---

incertaine ; ce dont on peut facilement s'assurer dans les Clepsines, les Piscicoles et les Nephelis, qui sont des animaux transparens, et où l'on voit souvent le sang prendre un cours rétrograde dans les vaisseaux qu'il parcourt. F. M.

Digitized by Google

Là il éprouve l'influence des organes de la respiration; il est régénéré. Alors les vaisseaux pulmonaires se contractent, le poussent dans les branches pulmonaires transversales qui sont sur l'abdomen et sur le dos, et ces dernières le conduisent dans les deux premiers vaisseaux. »

Le *système respiratoire* des hirudinées, au moins dans les sangsues et les hœmopis, se compose de quinze à vingt petits sacs membraneux, transparens, accolés aux vaisseaux latéraux ou pulmonaires; leurs orifices fort petits s'ouvrent à la face inférieure de l'animal; ils sont placés de cinq en cinq segmens; pendant la vie ils sont remplis d'une liqueur onctueuse, limpide et transparente; après la mort il s'en échappe un globule d'air.

Thomas a lié la bouche de la sangsue pour prouver qu'elle ne s'en sert pas pour respirer, et il a réussi. Il a placé de ces animaux dans une cloche avec une certaine quantité d'eau et d'air; au bout de quarante-huit heures ce dernier avoit diminué et ne pouvoit plus servir à la combustion de la bougie. Johnson en a vu vivre vingt-quatre heures dans un flacon d'huile hermétiquement bouché.

Le *système nerveux* de cette famille se compose d'un cordon médullaire qui s'étend tout le long de la face abdominale du tube intestinal; il est intimément appliqué; d'espace en espace il a des ganglions, qui sont au nombre de vingt-deux à vingt-trois, et il part de chacun, quatre filets nerveux qui se ramifient dans les parties voisines; les deux qui sont placés aux extrémités

Digitized by Google

extrémités du cordon médullaire, sont plus développés et presque adossés sur leurs voisins. Il y a toujours un ganglion sur la même ligne transversale que les vésicules pulmonaires. Enfin, le cordon médullaire est entouré d'une membrane mince, de couleur blanchâtre, et difficile à séparer. Sa substance, ainsi que celle des ganglions, est blanche et plus élastique que celle du cerveau des mammifères.

Il est évident pour Mr. Moquin que les hirudinées ne possèdent pas l'organe de l'ouïe ; quant aux autres sens, il pense qu'ils sont fort peu développés, d'après ce qu'il rapporte des expériences des observateurs qu'il consultés.

Le *système locomoteur* se compose de divers plans de fibres musculaires placés sous la peau, et des deux ventouses terminales de l'animal ; voici ce que l'auteur dit dans une note essentielle à l'errata. « Nous avons considéré le système musculaire des hirudinées, comme formé de deux couches de fibres, les unes circulaires, les autres longitudinales. Un examen plus attentif nous a montré que la première de ces couches ne doit point être distinguée du derme. De plus, nous avons observé immédiatement au-dessous des muscles longitudinaux, des faisceaux de fibres transversales nombreux, assez épais et plus ou moins éloignés les uns des autres. Nous en avions déjà remarqué quelques-uns avec Thomas, mais seulement à la base du tube digestif. »

Les ventouses sont formées de la continuation de la peau du tissu cellulaire et des fibres musculaires ; les lon-

Digitized by Google

gitudinales s'épanouissent en évantail, et les circulaires le deviennent ici encore d'une manière plus évidente.

Quand l'animal veut appliquer la ventouse postérieure, il forme une espèce de coupe, du centre de laquelle saillit un bourrelet, qu'il commence par appliquer au corps auquel il veut s'attacher; il abaisse ensuite le bord de la ventouse en allant de dedans en dehors, et il finit par en fixer solidement toute la surface au corps auquel il veut s'attacher. Il emploie un mécanisme à peu près semblable pour la ventouse antérieure.

Systême reproducteur. Les hirudinées sont hermaphrodites et androgynes; dans toutes, les organes femelles sont semblables à deux ovaires, chacun avec son canal, lesquels se réunissent pour aboutir à l'uterus qui est terminé par un canal très-court dont l'orifice se trouve quelques anneaux plus en arrière que celui des parties mâles. Ces dernières sont plus compliquées; un pénis, une vésicule séminale et deux caneaux déférens se trouvent dans toutes les hirudinées; mais des *testes* déroulés, avec des vésicules accessoires agglomérées, n'appartiennent qu'aux nephelis et aux albiones; tandis qu'ils sont agglomérés et les vésicules accessoires isolées dans tous les autres genres. Notre auteur a découvert que quelquefois, dans certains individus des genres sangsues et hœmopis, il y avoit d'un côté une vésicule accessoire de plus.

Il est nécessaire que les hirudinées s'accouplent; elles sont *ovigères*, mais les unes sont *ovipares*, et les

Digitized by Google

autres *vivipares*, car les œufs éclosent dans le sein des dernières (1).

Ceux des sangsues sont contenus dans une capsule transparente, qui est elle-même entourée d'un tissu spongieux; ils ont la forme et la grosseur d'un petit cocon de vers à soie; Mr. Le Noble de Versailles est le premier qui les ait fait connoître aux naturalistes.

Les nephélis les pondent avec de petites capsules

(1) Je suis convaincu que cette assertion est une erreur; j'ai observé toutes les espèces citées comme vivipares par MM. Carena et Moquin, excepté la *Clepsine Carena*, et chez toutes je me suis assuré que les œufs commencent à se développer dans l'utérus, mais qu'il y a une véritable ponte; les Clepsines les fixent de suite à leur abdomen, au moyen d'une manière gluante qui entoure tout le paquet; tandis que la Piscicole marginée, les place sur un corps étranger aussi entouré d'une matière pareille, ce que mon ami le Dr. Prevost a vérifié; ensuite, comme chez les Clepsines, ils éclosent aux environs du dixième jour de la ponte: dans les deux genres les petits se fixent à l'abdomen de la mère, au moyen de leur ventouse postérieure.

Le 4 mai j'ai observé la ponte d'une Clepsine binocle; pour chaque œuf il y en eut une séparée, pendant laquelle l'animal se recourboit comme un *ostricus*; il restoit un instant dans cette attitude, puis lorsqu'il se redressoit on pouvoit compter un œuf de moins dans l'abdomen et un de plus sous celui-ci; dans le premier état leur forme étoit moins déterminée, tandis que dans le second ils étoient parfaitement ronds. On pouvoit aussi facilement voir l'orifice, assez dilaté, qui leur avoit donné passage. L'animal mit toujours environ deux minutes entre chaque ponte; il y en eut treize, pour lesquelles, trente minutes furent employées. F. M.

Digitized by Google

ovales, coriaces et d'un vert jaunâtre qu'elles appliquent contre les pierres des ruisseaux.

La reproduction évolutive ou gémipare n'a point lieu chez les hirudinées ; les expériences de Johnson, de Thomas et de Carena, sont décisives à ce sujet : celles de Mr. Saw qui leur sont opposées n'ont point de certitude, puisqu'on a prouvé qu'une fois il avoit pris un planaire pour une sangsue.

Jamais aucune partie amputée ne s'est reproduite dans les hirudinées ; il n'y a que leur épiderme qui jouisse de cette faculté.

Sous le titre de *Symétrie des organes*, Mr. Moquin s'attache à prouver que chaque portion de cinq segmens dans une hirudinée peut être considérée comme un *animal particulier*, et il donne à celui-ci le nom de *Zoonite*; car il renferme, dit-il, un appareil nerveux (le ganglion), un appareil digestif (un renflement de l'estomac), un appareil de respiration (deux poches pulmonaires, l'une à droite, l'autre à gauche) etc. etc. De plus, chacune de ces *zoonites* est symétrique et par conséquent il ressemble en ceci aux animaux vertébrés. « La sang-sue, » dit-il, « sera donc, d'après cette hypothèse, un animal composé d'un certain nombre d'animaux, comme un végétal (si l'on veut me permettre cette comparaison) est une réunion de plusieurs végétaux. En effet, l'individualité n'existe pas dans les sanguisuga, comme elle existe dans les mammifères, les oiseaux, que sous ce point de vue, nous pourrions appeler *animaux simples.* »

D'après cela, l'auteur conclut qu'il existe deux espèces de vie chez les hirudinées, une particulière, celle

Digitized by Google

de chaque *zoonite*, et une vie générale, celle de la collection. Celle-ci est entretenue par des cordons de communication plus ou moins considérables, et suivant leur développement l'une des vies l'emporte sur l'autre : ainsi dans les sang-sues ils sont considérables; aussi la vie générale l'emporte sur la vie particulière; dans les planaires les polypes sont fort déliés, alors la vie de chaque zoonite est plus forte que celle de la collection; c'est pourquoi ces animaux peuvent être divisés en plusieurs pièces qui vivent parfaitement.

L'auteur a fait plusieurs expériences qui tendent, suivant lui, à donner de la force à ces considérations philosophiques : je cite la suivante.

Si l'on détruit une *zoonite* de sangsue officinale, soit par l'application d'un acide concentré, soit par la soustraction de son ganglion nerveux, les zoonites situées antérieurement et postérieurement ne cessent pas d'exister, au moins pendant un certain temps.

Il rapporte plusieurs autres expériences qui ont de l'analogie avec celle-là.

La durée de la vie des sangsues officinales paroît être d'une vingtaine d'années; du moins Mr. Johnson le conclut ainsi d'après une expérience où pendant cinq ans, on a conservé de ces animaux sans qu'ils prissent un accroissement sensible.

Les hirudinées habitent toutes les contrées, et on trouve les *Albiones* sur les raies et les squales; les *hæmopis* et les *sanguisuga* dans les marais; les *Limnatis* dans les fleuves; les *Clepsines* et les *Nephelis* dans les ruisseaux,

Digitized by Google

les fontaines ; les *Piscicoles* sur les poissons d'eau douce.

L'auteur termine ici la description générale pour passer à la monographie proprement dite.

Il donne les caractères de la famille, puis un tableau des genres, où ils sont placés dans l'ordre suivant ; *Clepsina*, *Hœmopis*, *Sanguisuga*, *Limnatis*, *Aulostoma*, *Néphélis*, *Piscicola* et *Albione*.

Voici les caractères de ces genres et des espèces décrites.

SECTION I.

Hirudinées boeliennes. Ventouse ovale composée de plusieurs pièces.

I. CLEPSINE. *CLEPSINA.* (Sav.)

Bouche sans mâchoire, munie d'une petite trompe, tubuleuse, cylindrique et exsertile—2 à 6 yeux—76 segmens.—Ventouse anale extrêmement inférieure.

1. C. Aplatie. *C. Complanata.*

Corps large, presque crustacé, cendré-verdâtre ou cendré-roussâtre avec des points bruns ; dos marqué de raies brunes et de mouchetures blanches ; ventre pâle (6 yeux) long. 9—14 lignes ; larg. 3—4 ½ lignes ; habite les eaux douces d'Europe.

2 C. Binocle. *C. Bioculata.*

Corps étroit, presque gélatineux, translucide, gris cendré, livide, parsemée de petites taches rousses ou cendrée ; ventre plat ou légèrement concave (2 yeux) ; long. 9—10 lig. ; larg. 1—2 lig. ; habite les eaux douces d'Europe.

Digitized by Google

3 C. Des marais. *C. Paludosa.*

Corps jaune-verdâtre avec des petits points verts (4 yeux, les deux antérieurs réunis); long. 14—16 lig., larg. 2—2 ½ lignes; habite les mares de Carmagnole près de Turin.

4 C. Carena. *C. Carenæ.*

Corps cendré blanchâtre, pellucide; dos couvert d'une multitude de petits points verdâtres, excepté sur les bords, dans la partie médiane et sur la tête (6 yeux); long. 3 ½ lig.; larg. 1 lig.; habite le lac d'Avigliana.

5 C. Hyaline. *C. Hyalina.*

Corps jaunâtre, marqué sur le dos de lignes longitudinales de petits points cendrés et rapprochés, de lignes transversales de points roux écartés, et de taches noires encore plus éloignées (4—6 yeux); long. 7 lig.; larg. 1 ½ lig.; habite les eaux douces d'Europe.

Espèce mal connue.

6 C. Sowerby. *C. Sowerby.*

Corps oblong, accuminé antérieurement; dos rouge mat; ventre plus pâle; long. environ 12 lignes; habite la Tamise.

II. HŒMOPIS. *HOEMOPIS.* (Sav.)

Bouche armée de mâchoires à denticules obtus peu nombreux et écartés.— Corps très-mou, composé de segmens peu distincts.

1 H. Vorace. *H. Vorax.*

Corps déprimé très-lisse, olivâtre, dos marqué de six bandes de taches plus foncées; bords jaunes; ventre noir-verdâtre, immaculé, et plus foncé que le dos; long.

Digitized by Google

2 à 3 pouces ; larg. 4 à 5 lignes ; habite la France, le Piémont.

2 H. Noire. *H. Nigra.*

Corps allongé presque cylindrique, noir en dessus, cendré noirâtre en dessous ; habite les environs de Paris, étangs de Gentilly.

3 H. en deuil. *H. Luctuosa.*

Corps cylindrique, noirâtre en dessus avec quatre rangées de points plus obscurs, noirâtre en dessous. long. 12 à 15 lig. ; habite les environs de Paris.

4 H. Lacertine. *H. Lacertina.*

Corps subdéprimé, brun en dessus avec deux rangées sinueuses de points noirs inégaux, deux plus gros et plus intérieurs, alternant régulièrement avec trois plus petits et plus extérieurs ; ventre brun clair ; long. 10 à 12 lignes ; habite les environs de Paris.

III. SANGSUE. *SANGUISUGA.* (Sav.)

Bouche armée de mâchoires à denticules assez pointus, nombreux et très-serrés.—Corps peu molasse, composé de segmens très-distincts.

1 S. Officinale. *S. Officinalis.*

Corps verdâtre ou vert noirâtre peu foncé ; dos marqué de six bandes longitudinales, ferrugineuses, maculées de points noirs sur leur partie moyenne et sur leurs bords ; ventre vert-jaunâtre, *immaculé* et largement bordé de noir, *segmens très-lisses* ; long. 4 à 5 pouces ; larg. 5 à 6 lig. C'est la plus grande espèce ; habite le midi de la France.

2. S. Médicinale. *S. Medicinalis.*

Corps vert foncé ; dos marqué de six bandes ferru-

Digitized by Google

gineuses assez claires, marquées de taches noires, ordinairement triangulaires ; ventre verdâtre *maculé* et largement bordé de noir ; *segmens hérissés de mammelons grenus* ; long. 4 à 5 pouces ; habite les eaux douces d'Europe.

3. S. Obscure. *S. Obscura.* (Moquin)

Corps brun foncé sur le dos ; ventre verdâtre avec des atômes noirs, nombreux et peu saillans ; segmens garnis sur leurs contours de mamelons grenus ; long. 1 à 2 pouces ; habite les environs de Montpellier.

4. S. Du Lac-Majeur. *S. Verbana.*

Corps d'un vert sombre ; dos ayant des bandes brunes, transversales et parallèles, formant dans l'extension deux lignes longitudinales et interrompues ; ventre vert jaunâtre, immaculé ou marqué de très-petits points noirs ; long. 30 lig. ; larg. $3\frac{1}{2}$ lig. ; habite le Lac-Majeur.

5. S. Interrompue. *S. Interrupta.* (Moquin)

Corps verdâtre, marqué supérieurement de taches isolées ; bords orangés ; ventre jaunâtre, quelquefois largement maculé de noir, ayant sur les côtés deux bandes noirs en zig-zag : segmens tuberculeux ; long. 3 à 4 pouces ; habit..... ; observée chez plusieurs pharmaciens de Montpellier.

6. S. Granuleuse. *S. Granulosa.*

Corps vert-brun, avec trois bandes plus obscures vers le dos ; segmens garnis sur leurs contours de mamelons grenus ; habite l'Inde, employée à Pondichéry.

Digitized by Google

Espèces mal connues.

7. S. Troctine. *S. Troctina* (1).

Corps allongé, brun, ayant sur le dos des anneaux dorés entourant des taches noires; ventre vert jaunâtre, tacheté de noir; long. 3 pouces; habite les rivières de l'Angleterre.

8. S. D'Egypte. *S. Egyptiaca.*

Corps très-petit, noirâtre; habite les eaux douces et bourbeuses de Ssalahhiéh en Egypte.

9. S. Du Ceylan. *S. Zeylanica.*

Corps très-étroit, noirâtre; long. 2 à 3 pouces; habite l'île de Ceylan.

10. S. Du Japon. *S. Japonica.*

Corps pointillé de brun; habite le Japon.

11. S. Swampine. *S. Sampina.*

Corps dilaté, rugueux sur le dos, vert varié de brun; bords et extrémités maculés de blanc; habite les marais de l'Amérique méridionale.

IV. LIMNATIS. *LIMNATIS.* (Moquin) (2).

Bouche armée de mâchoires à bords lisses et subcarénés; 8 yeux.

---

(1) Mr. Moquin observe que cette espèce est peut-être la même que celle qu'il a décrite sous le nom de *S. Interrupta*; je le croirois volontiers. F. M.)

(2) Le nom de *B. della* donné par Mr. Savigny à ce nouveau genre d'hirudinées, avoit été déjà appliqué à un genre d'Arachnides trachéennes. Mr. Moquin lui a substitué celui de *Limnatis*, dénomination employée par Théocrite, pour désigner la sangsue qui étoit connue de son temps.

Digitized by Google

L. Du Nil. *L. Nilotica.*

Couleur d'un brun maron en dessus, roux vif en dessous ; habite les eaux douces d'Egypte.

V. AULASTOME. *AULASTOME.* (Moquin)

Bouche sans mâchoires, qui sont remplacées par grand nombre de rides minces, assez saillantes ; 10 yeux; corps peu mollasse, composé de segmens très-distincts.

1. A. Noirâtre. *A. Nigrescens.*

Dos cendré noirâtre assez foncé, sans aucune espèce de tache, habite en France.

VI. NEPHELIS. *NEPHELIS.* (Sav.)

Bouche sans mâchoire, remplacée par trois gros plis saillans ; 8 yeux ; corps un peu mollasse, composé de segmens très-distincts.

1. N. Vulgaire. *N. Vulgaris.*

Corps très-déprimé ; dos brunâtre plus ou moins foncé, pointillé de roux, souvent immaculé, quelquefois entièrement couleur de chair; long. 20 à 24 lig.; larg. 3 à 4 lig.; habite les eaux douces d'Europe.

2. N. Géante. *N. Gigas.* (Moquin).

Corps très-grand, légèrement déprimé; dos brunâtre, immaculé ; long. 4 pouces ; larg. 1 pouce ; habite les environs de Lodève.

3. N. Atome. *N. Atomaria.*

Corps brunâtre, marqué sur le dos de points et de lignes transversales plus claires ; bords couleur de chair; long. 24 lignes ; larg. 2 $\frac{1}{3}$ à 2 $\frac{1}{2}$ lignes ; habite dans les lacs près d'Ivrée.

4. N. Rousse. *N. Rutila.*

Dos très-déprimé, de couleur rousse, avec quatre ran-

Digitized by Google

gées dorsales de points bruns. Long. 12 à 15 lignes. Habite les environs de Paris.

5. N. Testacée. *N. Testacea.*

Corps presque cylindrique, de couleur testacée, sans aucune tache. Long. 10 à 12 lignes. Habite les environs de Paris.

6. N. Cendrée. *N. Cinerea.*

Corps légérement cylindrique, comme subdéprimé; dos couleur cendré-clair. Long. 15 à 16 lign. Habite les mares de Fontainebleau.

Espèce mal connue.

7. N. Trochétie. *N. Trochetia.*

Corps verdâtre, clair, marqué sur le dos de deux lignes longitudinales brunes, à peine appréciables. Long. 3 pouces. Habite les canaux souterrains près de Château-Renaud.

SECTION II.

Hirudinées albioniennes. Ventouse ovale d'une seule pièce.

VII. PISCICOLE. *PISCICOLA.* (Blainv.) (2).

Ventouse ovale peu concave; 8 yeux réunis par paires et disposés en trapèze. Corps grêle, lisse, composé d'anneaux peu distincts.

1. P. Géomètre. *P. Geometra.*

Corps grêle, lisse, blanc jaunâtre, pointillé de brun, avec trois chaînes dorsales de taches elliptiques claires

(1) L'auteur a conservé le nom proposé par Mr. De Lamarck, parce qu'il est le plus ancien; d'ailleurs, la dénomination d'*Hæmocharis* a été appliquée par Mr. Salisbury et par Mr. De Candolle à une section de plantes du genre Gordonia.

Digitized by Google

et non pointillées; la chaîne intermédiaire mieux marquée que les latérales. Long. 8 — 12 lignes; 1 — 2 lignes. Habite les eaux douces d'Europe.

2. P. Marginée. *P. Marginata.*

Corps varié de brun, de verdâtre et de jaune; dos marqué dans la contraction de lignes transversales blanches, et de deux séries latérales longitudinales de points de même couleur. Long. 8 à 10 lignes; 1 à 2 ½ lignes. Habite le Piémont.

3. P. Marquetée. *P. Tesselata.*

Corps oblong violacé, avec 7 rangées sur le dos de points jaunes; les trois rangées intermédiaires de points plus petits; bords marqués de lignes foncées et de taches jaunes. Long. 18 lignes; larg. 5 lignes.

VIII. ALBIONE. *ALBIONE* (Sav.)

Ventouse ovale très-concave; 6 yeux réunis sur une ligne transversale. Corps cylindrique conique, hérissé de verrues, composé d'anneaux assez distincts.

1. A. Muriquée. *A. Muricata.*

Corps cylindrique, cendré roussâtre, couvert de verrues épineuses; segmens séparés de trois en trois par un plus petit, portant des épines plus courtes; long. 3 à 4 pouces; habite la Méditerranée et l'Océan.

2. A. Verruqueuse. *A. Verrucata.*

Corps cylindrique, cendré roussâtre, couvert de verrues non épineuses rousses; segmens séparés de trois en trois par un plus grand portant des verrues plus grosses; long. 3 à 4 pouces; habite la Méditerranée et l'Océan.

Digitized by Google

3. A. Aréolée. *A. Areolata.*

Corps lisse, dépourvu d'épines ou d'épines subaréolées ; hab.....; observ. dans le Musée de la Soc. Linnéenne de Londres.

Espèce mal connue.

4. A. Indienne. *A. Indica.*

Corps déprimé roux, composé de cent segmens muriques ; habite la mer des Indes orientales.

L'auteur indique ensuite les hirudinées mal connues et d'une place incertaine, tel que :

1. Sangsue rayée ? *Hirudo lineata ?*

Corps noir, grisâtre, avec quatre lignes longitudinales noires sur le dos et une sous le ventre ; 6 yeux. Mull. Verm. T. I. p. 2. p. 39. 169.

2. S ? De la Martinique. *H? Martinicensis.*

Habite la Martinique. *Journ. de Pharm.* 1820, p. 296.

3. S ? Du Héron. *S ? Ardeae.*

Habite la Martinique. *Journ. de Pharm.* 1825, p. 296.

4. S ? Bicolore. *H? Bicolor.*

Daud. Mém. sur diverses espèces de vers et zooph.

Enfin il termine par celles qu'il faut exclure de cette famille.

Cette monographie est accompagnée de sept planches ; trois sont consacrées à des détails d'anatomie, parmi lesquels on distingue les figures relatives à celle de l'aulastoma qui sont tout-à-fait nouvelles. Les quatre dernières sont consacrées aux espèces ; il y en a de tous les genres excepté des limnatis ; celles copiées des ouvrages de Carena et de Johnson n'ont pas très-bien réussi.

Digitized by Google

D'ailleurs, cette monographie est très-bonne, car la description générale fait promptement apercevoir ce qui reste à faire pour la connoissance complète des hirudinées; c'est ainsi que l'on reconnoit de suite, que ce qui a été dit de l'appareil digestif des clepsines et des piscicola, ne l'a été que par induction.

Mr. Moquin me permettra-t-il quelques réflexions sur son tableau de la famille des hirudinées? Je suis certain que la ventouse orale des piscicola est composée de plusieurs segmens; je l'inviterai donc à revoir cè caractère qui, dans son tableau, éloigne je crois trop ce genre des clepsines. Ces animaux ont une allure tout-à-fait analogue; dans l'état de repos, ils sont très-applatis; ils marchent en arpentant; ils ne nagent jamais; ils se roulent en boule lorsqu'ils ne sont pas fixés par leurs ventouses; leur appareil de la digestion à la plus grande analogie; enfin, j'en suis très-sûr, les uns et les autres ont le sang blanc, ce qui, dans toute classification doit les rapprocher; mais cette circonstance devroit les exclure de la classe des anélides si on lui conserve le caratère d'avoir le sang rouge; dans ce cas il y auroit aussi un grave inconvénient, celui de les séparer de leur famille naturelle. Voilà un exemple qui prouve combien il est difficile, dans les animaux les moins parfaits, d'assigner des caractères certains pour leur classification.

Les descriptions des espèces sont faites avec soin et la synonymie qui les accompagne indique une critique judicieuse et beaucoup d'exactitude; en un mot le travail de Mr. Moquin mérite des éloges.

Digitized by Google

Voici l'indication des espèces qni habitent les environs de Genève et qui toutes sont décrites dans la monographie de Mr. Moquin.

Sangsue officinale. — Les marais de Chouilly.

Sangsue médicinale. — Les marais de la Sémine.

Hœmopis vorace. — Aux jongs.

Nephelis vulgaire. — Tous les ruisseaux.

Nephelis rousse. — Le lac, le Rhône.

Autastome noirâtre. — Le ruisseau d'Hermance, celui de Carra.

Clepsine aplatie. — Le lac, le Rhône.

Clepsine binocle. — Les fossés de la ville, les ruisseaux.

Clepsine transparente. — La fontaine de Corsier, les fossés de la ville.

Piscicole marquetée. — La carpière de Genthod, le jet-d'eau du Jardin des plantes.

Dans une note envoyée à Mr. Moquin j'avois fait une erreur en indiquant la P. géomètre au lieu de celle-ci;

F. MAYOR Dr. Ch.

BOTANIQUE.

Digitized by Google

BOTANIQUE.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE, ou description raisonnée des organes des plantes, pour servir de suite et de développement à la théorie élémentaire de la botanique et d'introduction à la physiologie végétale et à la description des familles, avec 60 planches en taille-douce ; par Mr. DE CANDOLLE. Deux vol. in-8.° de 558 et 304 pages. *Paris* chez Déterville. 1827.

(*Premier extrait*).

LA méthode naturelle soupçonnée par Linné et créée par le génie de MM. Bernard et A. L. de Jussieu, n'avoit cependant en Europe qu'un petit nombre d'amis et de défenseurs, quand Mr. De Candolle donna en 1805, dans sa troisième édition de la Flore française, le premier exemple d'un ouvrage où un nombre considérable d'espèces fut classé d'après cette méthode. Dans la première édition de sa Théorie élémentaire publiée en 1813, il en exposa les bases, en démontra les principes et appela l'attention sur des questions qui, quoique les plus piquantes et les plus importantes de la science, n'en étoient pas moins pour la plupart présentées pour la première fois à l'examen des naturalistes. Dès lors, les familles naturelles ont vu s'accroître en quelque sorte chaque jour le nom-

Digitized by Google

bre de leurs partisans. En France, en Angleterre, en Allemagne et jusques dans un autre hémisphère, des ouvrages de la plus haute importance, ont été rédigés d'après l'esprit de cette méthode, et les noms les plus illustres de la botanique sont venus lui prêter leur appui. A mesure que l'attention s'est portée sur cette nouvelle manière de considérer la botanique, un grand nombre des hypothèses (si l'on l'on peut appeler ainsi des opinions qui reposoient sur la plus sage analogie), émises par l'auteur de la Théorie élémentaire, ont été pleinement confirmées par des faits nombreux et ont passé dans les axiomes de la science. La Théorie se trouvant ainsi investie d'une autorité qui croissoit chaque jour, est devenue pour un grand nombre de botanistes, le guide de leurs recherches, le code de leurs méditations; et il est permis de croire qu'elle n'a pas peu contribué aux rapides progrès qu'ont faits en quatorze ans, les principes que Mr. De C. avoit pour but de propager et de défendre. On ne doit cependant considérer cet ouvrage, quelque important qu'il soit, que comme le préambule, ou si l'on veut, les préliminaires d'un cours complet et détaillé de botanique, dont nous annonçons aujourd'hui la première partie, qui déjà ébauché en 1813, n'a cessé d'être depuis l'objet des méditations de son auteur. Espérons que les opinions et les théories qu'elle renferme et dont nous allons essayer de donner quelque idée, recevront le même accueil que reçurent leurs aînées, et que celles qui pourront être contestées amèneront des observations et des recherches qui jetteront un nouveau jour sur les

Digitized by Google

parties les plus intéressantes et les plus difficiles de la botanique.

Donnons d'abord un aperçu des principes qui ont dirigé Mr. De Candolle dans ce nouvel ouvrage et du plan qu'il a suivi.

L'on peut aisément distinguer parmi les naturalistes, comme parmi les philosophes et les métaphysiciens, deux écoles bien distinctes, aussi opposées par les les principes qui les dirigent que par les résultats auxquels elles arrivent. Les uns, amis trop exclusifs des généralisations et donnant peu de prix à l'expérience, se contentent d'un très-petit nombre d'observations, pour construire des théories souvent ingénieuses, souvent brillantes, mais qui ne sont le plus souvent que d'intéressantes fictions et ne peuvent tenir devant l'examen de la raison et la comparaison des faits. Les autres, au contraire, ne veulent voir en quelque sorte que des faits; ils se contentent d'apercevoir les premières notions générales que leur suggère l'observation des êtres et n'osent aller au-delà; ils semblent craindre que leurs idées ne vinssent à se troubler et à se confondre s'ils considéroient les choses de trop haut, et croient avoir assez fait lorsqu'ils ont rapproché les êtres par leurs rapports apparens. Les premiers sont les Fichtes et les Shellings de la botanique; les seconds en sont les Condillacs et les Stewarts. «La première de ces écoles,» dit Mr. De Candolle, «s'est vouée à l'étude des rapports de structure des organes et a presque entièrement négligé celle des rapports de comparaison déduits de l'ensemble des êtres; tandis que

Digitized by Google

la seconde, toute occupée de l'étude de ces rapports d'ensemble, a souvent négligé les rapports d'organes qui auroient dû être la base de ses travaux.» N'adoptant exclusivement ni l'une ni l'autre de ces manières de voir, Mr. De Candolle, suivant au reste les mêmes principes qui l'avoient dirigé dans la Théorie élémentaire, pense « qu'il faut ici, comme on l'a fait dans les autres sciences, coordonner les faits particuliers par des lois d'abord partielles, qui peu à peu deviennent plus générales et qui peut-être deviendront un jour universelles. On peut ainsi remonter par la généralisation successive des faits, jusqu'à des théories dont quelques-unes avoient été entrevues par les philosophes, mais qui n'étoient pas encore appuyées de preuves suffisantes; tout comme de la connoissance des lois de l'organisation, on peut descendre à l'examen des faits qui avoient été vus par les observateurs, mais dont les connexions n'avoient pas été comprises; « à-peu-près comme dans quelques-unes des sciences physiques, on cherche à remonter des cas particuliers à des formules générales, afin de soumettre ensuite à ces formules les nouvelles expériences que l'on pourroit avoir à faire et d'éviter ainsi un tâtonnement presque toujours long, dont les résultats sont souvent incertains.

Ce qui caractérise la nouvelle manière de décrire les organes, employée dans l'Organographie, c'est:

1.° «De considérer chaque organe comme se développant ou sortant de celui qui lui sert de support immédiat.» Ainsi on considère les étamines comme naissant du torus ou réceptacle, et non comme insérées sur le réceptacle.

Digitized by Google

2.°« D'établir comme règle, que (sauf les exceptions pour la commodité du langage) tout organe doit conserver le nom général, toutes les fois que son identité est prouvée, et qu'on ne doit admettre de noms spéciaux d'organes, que lorsqu'on ne peut reconnoître leur identité d'origine. »

3.°« De réduire chaque partie à ses élémens organiques, qui, une fois reconnus, sont considérés comme soumis aux lois générales des soudures, des avortemens et des dégénérescences établies dans la Théorie élémentaire. » C'est ainsi que presque toutes les corolles appelées monopétales sont décrites et considérées comme composées de plusieurs pétales soudés. Pour donner une idée encore plus nette de la marche suivie par Mr. De Candolle, il faut, ce me semble, ajouter qu'en général il s'étend beaucoup plus sur les observations applicables à un système entier d'organes, que sur ce qui n'a rapport qu'à chacun de ces organes en particulier. Cette méthode les présente à l'esprit d'une manière beaucoup plus claire et évite des répétitions et des longueurs.

Voyons maintenant l'application de ces principes; mais comme nous dépasserions de beaucoup les bornes de cet article, si nous voulions exposer toutes les observations délicates, les faits nouveaux, les théories ingénieuses que renferment les deux volumes dont nous faisons l'extrait, nous nous contenterons de présenter une esquisse générale de l'ouvrage, en nous arrêtant seulement sur les parties les plus essentielles et les plus remarquables.

Digitized by Google

L'ouvrage entier est divisé en cinq Livres. Le premier est consacré à l'examen des organes élémentaires et des combinaisons premières de ces organes qui peuvent être prises pour des organes élémentaires. Après quelques considérations sur la structure des végétaux en général, et après avoir fait observer combien l'anatomie des plantes est encore obscure, combien elle présente de doutes et d'ambiguités, Mr. De Candolle passe successivement en revue les différentes opinions soutenues par les anatomistes, sur la nature et le rôle des divers organes élémentaires. Dans le plus grand nombre des cas, dans lesquels les expériences ne lui paroissent ni assez nombreuses ni assez concluantes pour motiver une décision, il se contente de rapporter les pièces du procès et d'exposer nettement l'état de la question; mais sur d'autres points (sujets de débats entre les savans qui s'occupent de ce genre de recherches) sur lesquels il a acquis des données plus satisfaisantes, il va plus loin et prononce avec plus de certitude. Voici quelles sont les principales opinions qu'il adopte dans ce premier livre.

1.° Les cellules proprement dites ont un tissu transparent qui n'est ni ponctué, ni percé de pores visibles, et encore moins marqué de fentes transversales.

2.° Les cellules qui composent en général le tissu cellulaire, sont des vésicules distinctes les unes des autres et diversement soudées ensemble.

3.° Les différens ordres de vaisseaux, ont entr'eux des rapports très-intimes et pourroient bien n'être que des modifications les uns des autres; mais il paroît fort peu probable qu'il y ait, comme l'affirme Mr. Mirbel, des

Digitized by Google

vaisseaux mixtes, c'est-à-dire, qui en divers points de leur longueur, offrent des états différens (1).

4. Les ponctuations des vaisseaux que Mr. Mirbel avoit prises pour des pores, et que Mr. Dutrochet appelle corpuscules nerveux, paroissent être de petites glandes chargées de coopérer à la nutrition, et peut-être en même temps à la transmission des sucs d'une cellule ou d'un tube à la cavité voisine.

5.° Le tissu cellulaire paroit destiné à l'ascension et à l'élaboration des sucs, tandis que les vaisseaux ont en général pour but de conduire ou de contenir de l'air.

6.° La membrane qui recouvre les feuilles et très-probablement toutes les pousses annuelles, est une couche particulière de tissu cellulaire, très-distincte de toutes les suivantes, que l'on peut considérer comme une sorte de membrane propre, à laquelle Mr. De Candolle donne le nom de *cuticule*, tandis que dans les tiges âgées, la membrane ou les membranes (auxquelles Mr. De Candolle réserve le nom d'épiderme) qui se forment sur l'écorce, ne sont autre chose que la réunion des cellules extérieures desséchées à l'air.

7.° L'usage habituel des stomates ou pores corticaux, paroit être la transpiration aqueuse, qu'il faut distinguer

(1) J'ai vainement essayé, pendant plusieurs années, de découvrir ces vaisseaux mixtes dont parle Mr. M., et je suis arrivé de mon côté au même résultat que Mr. Rudolphi, savoir que ce qui a pu induire en erreur un aussi excellent observateur que Mr. M., c'est que souvent les vaisseaux changeant de direction, il est extrêmement facile de prendre le nouveau vaisseau qui se présente sous le microscope, pour la continuation de celui qu'on observoit. (D.)

Digitized by Google

de la simple évaporation, quoiqu'il ne soit pas impossible que ces stomates n'absorbent de l'air pendant la nuit, et qu'ils ne servent aussi dans quelques cas à l'absorption.

Dirigés par le motif que nous avons indiqué, nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage lui-même, pour les chapitres suivans, en lui signalant comme particulièrement dignes de son attention, le Chap. 6, consacré aux stomates ou pores de la cuticule; le Chap. 8, qui traite des *lenticelles*, soit de ces taches que l'on observe sur les branches des arbres, et que Mr. De Candolle a démontré par des expériences fort ingénieuses, être des bourgeons de racines; et enfin le Chap. 12 intitulé *des Raphides*, où il expose tout ce que l'on connoît jusques-ici d'un organe très-extraordinaire, signalé déjà par quelques auteurs, décrit avec beaucoup d'exactitude par Mr. A. De Candolle dans un Mémoire faisant partie de ceux de la Société de Physique de Genève, et qui se présente dans les cavités internes ou les méats intercellulaires de quelques vaisseaux à tissu lâche, sous la forme de faisceaux de poils, ou de pointes de consistance assez roide.

Le Livre second traite des organes fondamentaux, ou parties organiques essentielles à la nutrition. Je passe avec regret sur les deux premiers chapitres; j'omets plusieurs articles intéressans sur la tige et les racines, entr'autres celui où Mr. De Candolle établit, 1.° que contradictoirement à l'opinion du Duhamel et de plusieurs autres physiologistes, la moëlle ne disparoit point dans les vieux troncs; 2.° qu'elle est un réservoir de nourriture

Digitized by Google

destiné à alimenter la jeune pousse jusqu'à ce que celle-ci ayant développé ses feuilles puisse se suffire à elle-même ; et j'arrive au chapitre intitulé, des feuilles des végétaux vasculaires, qui renferme une théorie fort importante que je vais tenter d'esquisser.

Une feuille considérée anatomiquement, est l'épanouissement d'une ou de plusieurs fibres, qui se détachant de la tige, s'étalent de manière que chaque vaisseau se séparant de tous les autres, ait son orifice plus ou moins isolé. Lorsqu'en se séparant de la tige, le faisceau est peu ou point étoilé, il prend le nom de *pétiole*. On nomme *limbe*, toute la partie où les fibres sont plus ou moins divergentes et où leur épanouissement est plus ou moins complet. Lorsque cet épanouissement commence au point même où les fibres quittent la tige, la feuille est dite *sessile*, par opposition aux feuilles pétiolées ou munies de pétioles.

Lorsqu'on examine une feuille de poirier, de cerisier, de peuplier, de noyer, etc. etc., il semble qu'il ne peut jamais y avoir de confusion entre le limbe et le pétiole ; et cependant il arrive fréquemment que l'on est assez embarassé pour décider cette question ; souvent le pétiole a été pris pour le limbe de la feuille, ou bien il a été considéré comme un organe particulier, et distingué et décrit comme tel. Suivons Mr. De Candolle dans le développement des causes de cette confusion.

« C'est, » dit-il, « dans les feuilles à nervure rameuse, ou celles des dicotylédones, que la structure propre du pétiole est la plus évidente : il s'y présente le plus souvent sous la forme d'un faisceau de fibres serrées

Digitized by Google

les unes contre les autres et entremêlées de tissu cellulaire allongé, il ne porte jamais de stomates, sa couleur est ordinairement pâle, sa consistance assez ferme ; mais cette forme ordinaire du pétiole est modifiée par diverses circonstances principales. »

« 1.° Lorque le bord du pétiole est applati, il arrive quelquefois, qu'il s'épanouit latéralement en une portion plane et foliacée, parfaitement semblable au parenchyme du limbe ; on dit alors que le pétiole est bordé ; ce limbe marginal du pétiole est doué de toutes les propriétés du limbe ordinaire et peut le remplacer sous le rapport physiologique. Il est vraisemblable que ce que l'on appelle feuille dans le *nepenthes* (1), est un pétiole, et que le vrai limbe est le godet terminal. Il est possible que dans le *dionaea*, on doive donner le nom pétiole bordé à la partie inférieure de la feuille, et réserver celui de limbe aux deux lobes irritables. Le limbe marginal des pétioles bordés diffère en général du limbe ordinaire, en ce qu'il n'offre pas de nervures latérales saillantes, mais seule-

(1) Le *Nepenthes* est une plante de l'Inde et de Ceylan, dont les feuilles présentent une organisation très-singulière. Elles sont composées d'une expansion foliacée lanceolée, traversée dans sa longueur par une forte nervure qui émet des deux côtés quelques veines simples peu divergentes ; c'est cette partie que l'on regardoit jusqu'ici comme le limbe de la feuille et que Mr. De C. croit être un pétiole dilaté. La nervure moyenne se prolonge au-delà de la lame foliacée en une espèce de vrille, qui après deux ou trois tours s'évase en un godet allongé, clos sur les côtés, terminé par un opercule, et que Mr. De C. estime être le véritable limbe. On peut voir une très-bonne représentation de cette plante dans la fig. 5 de la pl. 7 du premier vol. de la Flore française. (D.)

Digitized by Google

ment anastomosées. Dans les feuilles composées, si le pétiole est bordé comme cela arrive fréquemment, la bordure s'interrompt à chaque articulation quand les folioles sont opposées. »

« Supposons maintenant, comme on en trouve des exemples fréquens parmi les feuilles composées, que les folioles latérales vinssent à manquer toutes, il arriveroit deux cas: s'il n'y avoit point de foliole terminale; la feuille seroit composée d'articles placés bout à bout; si la foliole terminale existe, on a tantôt un pétiole bordé terminé par une foliole unique (c'est ce qui a lieu dans l'oranger, le citronier etc.); tantôt un pétiole cylindrique, terminé par une foliole aussi cylindrique, comme dans le *sarcophyllum*; tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, un pétiole ordinaire terminé par une foliole simple, comme on le voit dans plusieurs *ononis*. Ces divers exemples prouvent à quel point il est facile de confondre le limbe proprement dit avec le pétiole bordé. Au reste cette confusion est de peu d'importance, car on pourroit dire que la nervure longitudinale du limbe étant un prolongement du pétiole, tous les limbes ne sont que des pétioles bordés. »

« 2.° Il est des dicotylédones, telles que la plupart des ombellifères et des renonculacées, chez lesquelles les fibres qui doivent former le pétiole, au lieu d'être distribuées dès leur origine en un faisceau serré, naissent les unes à côté des autres en une série transversale qui occupe ou toute la circonférence de la branche, ou une portion remarquable de cette circonférence. La base du pétiole est alors plane et plus ou

Digitized by Google

moins embrassante ou engaînante; mais bientôt les fibres pétiolaires tendent à se rapprocher en faisceau comme à l'ordinaire, et la partie supérieure du pétiole ne diffère pas des pétioles à base arrondie. La gaîne, quoique plane, conserve les caractères du pétiole; elle n'a que peu ou point de stomates, ne décompose pas toujours le gaz acide carbonique; en un mot, c'est une lame pétiolaire et non une partie foliacée. Cet épanouissement de la base du pétiole est porté au plus haut degré dans les feuilles supérieures du *lepidium perfoliatum*, du *buplevrum foliaceum*, etc., où elle prend tout-à-fait l'apparence d'un limbe foliacé. »

« Dans la partie supérieure des tiges des ombellifères, on voit fréquemment ces gaînes pétiolaires qui existent, quoique n'ayant pu produire ni le limbe foliacé, ni quelquefois la partie cylindrique du pétiole. Si l'on venoit à trouver une ombellifère qui n'eût que ces gaînes, on pourroit être tenté de leur donner le nom de feuilles, quoique ce fussent évidemment des pétioles engaînans; c'est ainsi que l'on appelle feuilles dans le *lathyrus nissolia*, de véritables gaînes pétiolaires, qui, lorsqu'elles sont sont tout-à-fait dépourvues de limbe, se dilatent plus encore qu'à l'ordinaire, et jouent à quelques égards le rôle physiologique de feuilles. Il est possible que ce soit à cette classe de phénomènes qu'on doive rapporter la singulière structure du *cyclamen linearifolium* (1); la plupart des bractées et plusieurs écailles

(1) Le *Cyclamen linearifolium* est une plante trouvée par Olivier dans le bois des Jéouves près Draguignan, où, malgré les recherches les plus exactes, on n'a jamais pu la retrouver depuis, en sorte que

Digitized by Google

de bourgeons, sont des dégénérescences de feuilles analogues à celles que je viens d'indiquer. Si l'on compare les écailles ou rudimens de feuilles du *monotropa* avec la base des pétioles des *pyrola*, on arrive aussi à les considérer comme des gaînes pétiolaires, et par analogie on doit admettre le même résultat pour les orobanches, les *lathræa*, etc. »

« Le pétiole des polygonées est aussi muni à sa base d'un appendice membraneux et engaînant, que l'on a nommé *ochrea*, mais son histoire anatomique offre encore quelque obscurité, et on peut presqu'aussi bien

---

l'on en est réduit au seul échantillon conservé dans l'herbier de Mr. De C., et dont il a donné une fort bonne figure dans la pl. 8 de ses *Icones Galliæ rariores*. Cette plante se présente sous l'aspect d'un cyclamen à feuilles étroites linéaires, allongées, de la longueur des pédoncules. Il me semble que l'opinion émise par Mr. De C. pour expliquer ces singulières feuilles dans un genre dont toutes les espèces connues ont de larges feuilles épaisses presque charnues, ne répond point à toutes les objections, et après un examen attentif et répété de cette plante, je pencherois à croire que ces prétendues feuilles sont des pédoncules dont la fleur est tombée et la capsule a avorté. Ce qui me porte à adopter cette opinion, c'est; 1.° que ces feuilles ont tout-à-fait l'aspect et la longueur des pédoncules, qu'elles sont flexueuses à la base, obtuses et presque tronquées au sommet, comme il arrive aux pédoncules du *Cyclamen persicum* des jardins, lorsque la capsule a avorté et que la fleur est tombée; qu'elles n'ont point de nervures, car la nervure dessinée dans les Icones, n'est qu'une strie que l'on trouve souvent dans les pédoncules des échantillons dessséchés des autres cyclamens; 2.° que l'espèce à laquelle, par l'organisation de la fleur, l'on rapporteroit le *C. lineatifolium*, est le *C. hederæfolium* dans lequel les fleurs naissent souvent après que

Digitized by Google

le considérer comme une gaîne pétiolaire, ou comme formé par des stipules axillaires soudées ensemble (1).»

3.° « Il arrive quelquefois, surtout quand le limbe des feuilles ne se développe pas, que le pétiole, sans être engaînant à sa base, se dilate dans sa longueur toute entière en un état intermédiaire entre l'état foliacé et l'état pétiolaire, et alors il a reçu le nom de *phyllodium*; ainsi lorsqu'on examine la plupart des acacies de la Nouvelle-Hollande, on voit que dans leur jeunesse, elles offrent des feuilles deux fois ailées, à pétiole grêle, à-peu-près cylindrique. A mesure que la plante avance en âge, on voit le nombre des folioles diminuer, le pétiole se dilater, et peu à peu les folioles disparoissent complétement, et toutes les feuilles sont réduites à des pétioles dilatés en *phyllodium*. Ceux-ci sont pla-

---

les feuilles ont tout-à-fait séché, et que l'échantillon en litige ayant été cueilli au mois de septembre ou d'octobre, pouvoit fort bien se trouver dans ce cas, ensorte qu'Olivier aura pris pour des feuilles, les pédoncules qui se trouvoient par quelques circonstances avoir perdu leurs fleurs. (D.)

(1) La véritable manière de se rendre raison des *ochreæ*, ou gaines des polygonées, ne seroit-elle pas de combiner ces deux hypothèses, c'est-à-dire de supposer qu'il y a dilatation du pétiole auquel se soudent deux stipules intra-axillaires, lesquelles, tantôt se soudent aussi du côté opposé à la feuille, et forment les *ochreæ* tuhuleuses, tantôt restent libres de ce côté et forment des gaînes dimidiées? Il seroit trop long d'exposer ici les motifs qui appuient cette manière de voir, mais on y sera aisément conduit, si l'on examine les nervures de ces organes sur le vivant, ou si l'on jette un coup-d'œil sur les figures 13, 14, 15 et 16 de la pl. 5, de l'excellente *Monographie des Polygonum* de Mr. Meisner. (D.)

Digitized by Google

nes, coriaces, fermes, toujours entiers sur les bords, munis de nervures qui sont les traces des fibres dont le pétiole est composé, et habituellement placés sur la tige dans un sens contraire aux véritables feuilles, c'est-à-dire, que leur plan est à-peu-près vertical au lieu d'être horizontal. Tous ces caractères indiquent leur nature pétiolaire; mais les fibres de ces pétioles sont assez écartées pour admettre un peu de parenchyme et pour porter des stomates; d'où résulte que ces organes jouent physiologiquement le rôle de limbe. »

« Ce que nous voyons clairement se passer sous nos yeux en suivant l'histoire des acacies hétérophylles, je présume qu'il se passe également dans quelques autres cas moins évidens. Ainsi, par exemple, les feuilles de plusieurs *buplevrum* me paroissent de véritables *phyllodium*; ils ressemblent, en effet, complétement à ceux des acacies et leur sont analogues, en particulier, et par leur extrémité calleuse qui annonce un avortement, et par leur position verticale qui ne se rencontre presque jamais dans les vrais limbes des feuilles. Ces raisons sont corroborées par l'exemple du *buplevrum difforme*, qui, dans sa jeunesse, a des feuilles à limbe développé et découpé à la manière des ombellifères, et dans l'âge adulte n'a plus que des *phyllodium*. C'est encore à cette classe de faits, ou à la précédente, que je suis tenté de rapporter les feuilles du *ranunculus gramineus*, et en général de toutes les dicotylédones dont les feuilles semblent munies de nervures longitudinales et parallèles. »

Mr. De Candolle mentionne encore trois autres cas;

Digitized by Google

4.° celui où par l'avortement des folioles, les pétioles restent nus et cylindriques sans s'allonger en vrilles, ni se changer en épines; 5.° celui où dans les feuilles composées, l'extrémité du pétiole se prolonge en une petite arête ou en une vrille; 6.° enfin, celui où la foliole terminale venant à manquer, la pétiole s'endurcit en épine à son extrémité.

« Si nous considérons maintenant, » continue-t-il, « les feuilles à nervure simple, ou celles des monocotylédones phanérogames, nous y trouverons des faits analogues. La structure de leur pétiole, quand il existe, est modifiée par la disposition de leurs fibres: celles-ci naissent toujours placées les unes à côté des autres en séries transversales, de manière que la base du pétiole est plus ou moins engaînante; au-dessus de la base, ces fibres se rapprochent quelquefois en pétiole triangulaire où demi-cylindrique, comme par exemple, dans plusieurs espèces d'*hemerocalles*, d'*alisma*, etc. Dans presque tous les palmiers, on trouve de même un pétiole à-peu-près triangulaire, évasé à sa base en une espèce de gaîne sèche, dont les fibres sont très-visibles et souvent dénudées de parenchyme; mais souvent aussi le pétiole est engaînant et comme foliacé; c'est ce qu'on voit particulièrement dans les graminées, où il porte le nom de *gaîne*. Cette gaîne cylindrique entoure la tige dans une partie considérable de son étendue; elle est le plus souvent fendue dans toute sa longueur parce que les deux bords restent libres; elle porte extérieurement un limbe à nervures parallèles, distinct de la gaîne par une espèce d'étranglement calleux.

Digitized by Google

calleux. Les cypéracées ne diffèrent de la plupart des graminées, relativement à leur feuillage, par aucun caractère anatomique important. »

« Voilà des exemples dans lesquels l'existence simultanée et habituelle du limbe et du pétiole, ne laisse presque aucun doute sur la nature de l'un et de l'autre; mais il est des cas ambigus qui méritent une mention particulière. Si nous examinons la sagittaire commune, nous trouverons que lorsqu'elle croît hors de l'eau, toutes ses feuilles ont un pétiole et un limbe bien distincts; lorsqu'elle croît dans l'eau, son limbe avorte presque toujours, et le pétiole au lieu d'avoir sa forme triangulaire et cylindrique, prend l'apparence d'un ruban plane foliacé, et terminé par une petite callosité, analogue à celle que l'on observe dans les pétioles de dicotylédones où le limbe a avorté; il n'est pas rare de trouver des pieds qui portent à la fois ces deux sortes de feuilles; le même phénomène arrive dans les potamogetons. La comparaison des diverses *strelitzia* des jardins présente un résultat analogue; leur pétiole est engaînant à sa base, puis cylindrique, un peu aminci vers le haut; à son extrémité, il porte un limbe très prononcé, et assez grand dans le *strelitzia reginæ*, de moitié plus petit dans le *strelitzia parvifolia*, complétement nul dans le *strelitzia juncea*, dont ce qu'on nomme les feuilles sont des pétioles. »

« D'après ces exemples, de quel nom devons-nous appeler les organes foliacés des monocotylédones, qui sont homogènes dans toute leur longueur, et chez lesquels il est impossible de distinguer un pétiole ou un limbe, tel-

Digitized by Google

les que les jacinthes, les aloës, etc.? Sont-ce des limbes de feuilles privés de pétiole, ou des pétioles privés de limbe?»

« Je penche pour cette dernière opinion, par les motifs suivans: 1.° L'analogie de ces organes est évidente avec les feuilles où l'on reconnoît habituellement un limbe et un pétiole. Si le *strelitzia juncea* n'a que des pétioles, il est bien difficile de croire que ces prétendues feuilles du *littæa* soient d'une autre nature: si la gaîne qui supporte les limbes des *epidendrum* est un pétiole, il est difficile de soutenir que la gaîne des autres orchidées n'en soit pas un. Si la gaîne des graminées est un pétiole, pourquoi les feuilles engaînantes des familles voisines seroient-elles autre chose? 2.° On connoît dans les deux classes de plantes vasculaires beaucoup d'exemples de pétioles engainans, on n'a point d'exemples de limbes engaînans. Tous les limbes des feuilles, quelle que soit la position de leur nervure, se rétrécissent à la base, et offrent en ce point une divergence dans leurs fibres, plus ou moins prononcée, c'est même dans cette divergence que consiste l'idée du limbe et le phénomène de l'épanouissement des fibres. Or toutes ces feuilles s'évasent à leur base comme des pétioles, au lieu de se rétrécir comme des limbes. 3.° Les *phyllodium*, ou pétioles sans limbe des dicotylédones, se terminent, ou par une épine, comme celle des aloës, ou par une vrille, comme le *flagellaria* et le *methonica*, ou par une callosité, comme la jacinthe et une foule d'autres; ces divers modes de désinence, qui indiquent un avortement, se retrouvent sous des circonstances analogues dans les deux classes. 4.° L'étude des dicotylédones a pu prouver qu'il existe un

Digitized by Google

grand nombre d'exemples de feuilles sans limbe, et par conséquent on peut tout aussi bien l'admettre dans les monocotylédones. Ce phénomène est dans chaque classe, plus fréquent dans certaines familles que dans d'autres. »

« Je pense donc que dans cette classe, tout comme dans la précédente, il existe :

1.° Des feuilles ayant le limbe et le pétiole; telles sont, parmi les monocotylédones, la sagittaire, le *potamogeton natans*, l'*hemerocallis*, les palmiers, les graminées; etc. etc., parmi les dicotylédones, le poirier, le robinier; etc. »

« 2.° Des feuilles ayant seulement un pétiole foliacé, faisant l'office de limbe, comme les potamogetons submerges, les jacinthes, les iris, etc., parmi les monocotylédones; les acacies phyllodinées, les *buplevrum*, le *lathyrus nissolia*, etc. parmi les dicotylédones. »

« 3.° Des feuilles ayant un véritable limbe dépourvu de pétiole, telles que celles des *trillium*, des *paris*, des lis, etc., parmi les monocotylédones; et toutes les feuilles dites sessiles parmi les dicotylédones. »

Tout le reste de ce chapitre des feuilles, présente un grand nombre de remarques du plus haut intérêt, soit en ce qui concerne la disposition des nervures, les lobes et les échancrures, soit relativement aux feuilles composées, aux cavités des feuilles, à leur disposition sur la tige, aux stipules, aux soudures des feuilles entr'elles et avec d'autres organes, à l'irrégularité des organes foliacés, et enfin à l'histoire des feuilles à diverses époques de leur existence, à leurs fonctions et aux moyens d'y suppléer dans les plantes dépourvues de feuilles.

DUBY.

Digitized by Google

MÉLANGES.

SUR UNE PLUIE EXTRAORDINAIRE, TOMBÉE LE 20 MAI, 1827, dans la vallée du Léman.

La contrée du lac Léman a été exposée le 20 mai à une pluie d'une durée et d'une abondance telles, que ni la mémoire des hommes les plus âgés, ni même les chroniques du pays, n'en fournissent d'exemple.

Le temps pendant le mois entier avoit été pluvieux et variable, sans toutefois s'être refroidi ; le vent du sud-ouest avoit régné presque constamment ; le 20, par une température passablement élevée pour la saison, 18° R., et le baromètre étant environ à 26 po. 10 li., les nuages se sont accumulés dans l'après-midi, et vers les cinq heures il a commencé à tomber sur la ville de Genève et le territoire environnant, une averse mêlée de grêle et accompagnée de tonnerres assez violens, qui a duré pendant trois heures presque sans aucun intervalle. En peu de momens le pays a été couvert d'une inondation qui a pris un caractère presque désastreux : les moindres ruisseaux sont devenus des torrens, et les habitations situées vers les bords du lac et du Rhône, en butte à toute la fureur de ces courans qui venoient s'y jeter, ont souffert de grands dommages.

Il est difficile d'apprécier la quantité d'eau tombée :

Digitized by Google

les udomètres les plus vastes étoient complétement insuffisans : quelques observations dues au hasard, peuvent toutefois en donner une idée ; celles qui nous paroissent mériter le plus de confiance, porteroient à six pouces la hauteur d'eau qui a couvert le sol : quantité énorme, si l'on considère qu'à Genève la moyenne annuelle de la pluie, prise sur les dix dernières années, ne dépasse guères 24 pouces, et que l'année 1816, extraordinaire par la continuité des pluies, n'a fourni que 36 pouces.

La colonne de pluie partie de Vevey à l'extrémité orientale du lac, s'est avancée jusqu'au Jura auprès de Genève, versant comme alternativement sur chacune des rives du Léman, des torrens d'eau ou une grêle abondante. Vevey, Aubonne, sur la rive vaudoise, Evian sur celle de Savoie, Genève et sa banlieue à l'extrémité orientale, ont été dévastés. Un fléau de ce genre, attribut trop ordinaire du climat des tropiques, étoit inconnu aux habitans de notre contrée ; les masses de vapeurs aqueuses les plus denses se forment et se déversent en général sur les hautes sommités, des Alpes Romandes, des montagnes du Chablais et du Faucigny, et de la chaîne du Jura, qui enceignent la vallée, et le parties basses sont épargnées. De rares inondations ont pu les atteindre lorsque les eaux du Rhône, ou celles de l'Arve, étoient enflées par une fonte accélérée des neiges ou des glaces qui forment leurs sources, mais ces résultats étoient de peu d'importance auprès de ceux de cette étonnante chute d'eau

Digitized by Google

Il est remarquable que pendant cet orage, le vent ait été peu violent, et que le baromètre se soit maintenu presque stationnaire entre 26 po. 10 li. et 26 po. 11 li.

Nous apprenons qu'une pluie abondante est tombée le même jour dans plusieurs lieux de la Suisse centrale, et dans quelques parties de la France; elle a occasionné à Toulouse un débordement de la Garonne, dont les résultats ont été très-fâcheux.

ERRATA pour le T. XXXIV, N.° de janvier.

Page 26, ligne 8 de la note, au lieu de *diamètre*, lisez *mètre*.

— 34 — 20... au lieu de *thermomètre*, lisez *baromètre*.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

ises au-dessus de la mer, aux mêmes heures que celles

RIL 1827.

GROMÈTRE à cheveu.		PLUIE ou NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANCHE ou ROSÉE.	VENTS.		
Midi.	3 h. ap. m.			9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.
Degrés.	Degrés.					
93	90	—	—	NE4	NE3	NE3
85	87	—	—	NE2	NE	NE
82	79	—	—	NE	NE	NE
80	77	—	—	NE	NE	SO
79	76	—	—	NE	NE	NE
73	70	—	—	NE	SO	SO
72	71	—	—	NE	NE	NE
75	74	—	—	NE	NE	NE
80	77	—	—	SO	SO	SO
85	82	—	—	SO	SO	SO
80	76	—	—	SO	SO	SO
75	71	—	—	SO	SO	SO
74	72	—	—	SO	SO	SO
83	80	—	—	SO	SO	NE
81	72	—	—	NE	NE	NE
80	83	—	—	NE	NE	NE
85	78	—	—	NE	NE	NE
76	71	—	—	NE	NE	NE
70	73	—	—	SO	SO	SO
90	94	—	—	SO	SO2	SO2
90	86	—	—	SO2	SO2	SO3
81	88	nei. 2 pi.	—	SO1	S	SO2
78	84	nei. 1 pi.	—	S	S	SO
82	85	—	—	NE	NE	NE
74	74	—	—	NE	NE	SO
80	83	—	—	NE	N	NE
57	60	—	—	NE	NE	NE
64	68	—	—	NE	NE	NE
69	67	—	—	NE	NE	NE
78	72	—	—	N	NE	NE
78, 37	77, 33	nei. 3 pi.				

Digitized by Google

ÉTAT DU CIEL.			OBSERVATIONS DIVERSES.
			Evènemens dont on désire conserve quelque souvenir.
9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	
brouil.	neige	neige	
brouil.	sol. nua.	sol. nua.	
brouil.	brouil.	brouil.	
serein	serein	serein	
serein	serein	serein	
serein	serein	serein	
serein	serein	serein	
serein	serein	serein	
brouil.	brouil.	sol. nua.	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	bronil.	brouil.	
sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
sol. nua.	sol. nua,	couvert	
brouil.	brouil.	neige	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	brouil.	brouil.	
sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
neige	neige	sol. nua.	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	brouil.	brouil.	
brouil.	brouil.	sol. nua.	
brouil.	brouil.	brouil.	
sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
sol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
sol. nua	serein	serein	
serein	serein	serein	
sol. nua.	serein	serein	
serein	serein	serein	

Le 11, à neuf heures et demie du matin, on a aperçu à Liddes, 3 lieues au-dessous du St. Bernard, un tremblement de terre, qui n'a pas été senti au Couvent même.

Le 13, le *rouge-queue*, a paru pour la première fois.

Digitized by Google

ASTRONOMIE.

TABLE DES ÉLÉMENS DES QUATRE NOUVELLES PLANÈTES, VESTA, JUNON, CÉRÈS et PALLAS; par Mr. F. BAILY. (*Ebinb. J. of Science.* N.° XII).

LES élémens suivans des quatre nouvelles planètes ont été recueillis par Mr. F. Baily, ancien président de la Société Astronomique de Londres, et publiés par lui dans les *Tables et formules astronomiques*, qu'il a imprimées libéralement pour l'usage de ses amis. Les planètes sont rangées dans l'ordre de leurs distances au soleil.

VESTA.

Cette planète a été découverte par le Dr. Olbers le 29 mars 1807. Sa *moyenne distance* du soleil est 2 367 870, celle de la terre étant prise pour unité.

Elle accomplit sa *révolution sidérale* en 1325,7431 jours solaires moyens; et sa *révolution synodique* moyenne est de 503,41 jours.

Sa *longitude moyenne* au midi moyen de Greenwich, le 1^er^ janvier 1820, étoit de 278° 30′ 0″,4.

Son *moyen mouvement* dans son orbite est de 16′ 17″,9516 dans un jour solaire moyen, et par conséquent de 99° 9′ 15″,33 dans 365 jours.

La longitude de son *périhélie* étoit, le 1^er^ janvier

Digitized by Google

1820, 249° 33′ 24″,4. Selon Mr. Santini, le périhélie a un mouvement annuel apparent de + 1′ 34″,24.

Son *orbite est inclinée* sur le plan de l'écliptique d'un angle de 7° 8′ 9″, qui, selon Mr. Santini, subit une diminution annuelle de 0″,12.

Son *nœud ascendant* étoit, le 1er janvier 1820, à 103° 13′ 18″,2 : selon Mr. Santini, il a un mouvement annuel apparent de + 15″,63.

L'*excentricité* de son orbite est 0,089 130, le demi-grand axe étant pris pour unité : elle subit, selon Mr. Santini, un accroissement annuel de 0,000 004 009.

La plus grande *équation du centre* est de 10° 13′ 22″.

JUNON.

Cette planète a été découverte par Mr. Harding, le 1er septembre 1804. Sa *moyenne distance* du soleil est 2,669 009, celle de la terre étant prise pour unité.

Elle accomplit sa *révolution sidérale* en 1592,6608 jours solaires moyens, et sa *révolution synodique* en 473,95 jours.

Sa *longitude moyenne* au midi moyen de Greenwich étoit, le 1er janvier 1820, de 200° 16′ 19″,1.

Son *moyen mouvement* dans son orbite, est de 13′ 32″,9304 dans un jour solaire moyen, et par conséquent de 82° 25′ 19″,60 dans 365 jours.

La longitude de son *périhélie* étoit, le 1er janvier 1820, de 53° 33′ 46″.

Son *orbite est inclinée* sur le plan de l'écliptique d'un angle de 13° 4′ 9″,7.

Digitized by Google

Son *nœud ascendant* étoit, le 1er janvier 1820, à 171° 7′ 40″,4.

L'*excentricité* de son orbite est 0,257 848, le demi-grand axe étant pris pour unité.

La plus grande *équation du centre* est de 29° 46′ 19″.

CÉRÈS.

Cette planète a été découverte par Piazzi, le 1er janvier 1801. Sa *moyenne distance* du soleil est 2767 245, celle de la terre étant prise pour unité.

Elle accomplit sa *révolution sidérale* moyenne en 1681,3931 jours solaires moyens, et sa *révolution synodique* moyenne en 466,62 jours.

Sa *longitude moyenne* au midi moyen de Greenwich étoit, le 1er janvier 1820, de 123° 16′ 11″,9.

Son *moyen mouvement* dans son orbite, est de 12′ 50″,9230 dans un jour solaire moyen, et par conséquent de 78° 9′ 46″,89 en 365 jours.

La longitude de son *périhélie* étoit, le 1er janvier 1820, de 147° 7′ 31″,5: selon Mr. Gauss, elle a un mouvement annuel apparent de + 2′ 1″,3.

Son *orbite est inclinée* au plan de l'écliptique d'un angle de 10° 37′ 26″,2; angle qui, selon Mr. Gauss, subit un décroissement annuel de 0″,44.

Son *nœud ascendant* étoit, le 1er janvier 1820, à 80° 41′ 24″. Selon Mr. Gauss, il a un mouvement annuel apparent de + 1″,48.

L'*excentricité* de son orbite est 0,078439, le demi-grand axe étant pris pour unité: selon Mr. Gauss, elle subit une diminution annuelle de 0,000 005 83.

Digitized by Google

La plus grande *équation du centre* est de 8°59′42″ (1).

PALLAS.

Cette planète fut découverte par le Dr. Olbers le 28 mars 1802. Sa *moyenne distance* du soleil est 2,772 886, celle de la terre étant prise pour unité.

Elle accomplit sa *révolution sidérale* en 1686,5388 jours solaires moyens, et sa *révolution synodique* en 466,22 jours.

Sa *longitude moyenne*, au midi moyen de Greenwich, étoit le 1er janvier 1820, de 108° 24′57″,9.

Son *moyen mouvement* dans son orbite est de 12′48″,3934 dans un jour solaire moyen, et par conséquent de 77° 54′25″,59 dans 365 jours.

La longitude de son *périhélie* étoit, le 1er janvier 1820, de 121° 7′4″,3.

Son *orbite est inclinée* au plan de l'écliptique d'un angle de 34° 34′55″.

Son *nœud* ascendant étoit, le 1er janvier 1820, à 172° 39′26″,8.

L'*excentricité* de son orbite est 0,241 648, le demi-grand axe étant pris pour unité.

La plus grande *équation du centre* est de 27° 49′19″.

Cette planète paroît être soumise à des perturbations considérables.

---

(1) Les Ephémérides de Berlin donnent la position de Cérès pour cette année, de huit en huit jours. On y voit que cette planète a été en conjonction avec le soleil le 12 février, qu'elle sera en quadrature le 28 juin, et en opposition le 26 septembre. Dans cette dernière position sa longit. géocentrique sera de 3° ¼, et sa latit. géocentrique de 15° ¾; ce qui répond à une déclin. australe de 13°10′. (R.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE.

OBSERVATIONS MÉTÉORLOGIQUES FAITES EN 1826 A LA HAVANE.

Nous avons publié dans notre cahier d'avril (1) le résumé des observations météorologiques faites dans l'année 1825 au Jardin botanique de La Havane par D. Ramond de la Sagra : celui des observations de 1826 nous est parvenu en dernier lieu, et nous nous empressons de le communiquer à nos lecteurs. Ce tableau est construit sur le même modèle que celui de l'année précédente : ensorte que nous avons peu de chose à ajouter aux explications que nous avons données à l'occasion de celui-ci. Nous avons réduit comme dans l'autre les observations thermométriques en degrés du thermomètre octogésimal. Les neuf derniers mois présentent l'indication de la quantité de pluie tombée : le maximum se trouve en juillet : la somme est de 36 pouces, ce qui donne une moyenne de quatre pouces par mois ; quantité considérable comparée à celle de la pluie qui tombe dans notre climat, puisque la moyenne annuelle prise sur les dix dernières années est, d'après nos observations, de 24 pouces, et par conséquent la moyenne mensuelle seulement de deux

(1) T. XXXIV, p. 276.

Digitized by Google

pouces. L'énorme masse d'eau tombée à Genève le 20 mai dernier et sur laquelle nous avons appelé l'attention de nos lecteurs (1) est surpassée par les pluies de mai, juillet et septembre 1826 à La Havane.

PHYSIQUE.

RECHERCHES SUR UNE PROPRIÉTÉ PARTICULIÈRE DES CONDUCTEURS MÉTALLIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ, par Mr. le Prof. A. **DE LA RIVE**. Mémoire lu à la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 22 juin 1826.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-N. de Genève.* T. III. Part. II).

J'AVOIS indiqué, à la fin d'un précédent Mémoire (2), que les conducteurs métalliques de l'électricité voltaïque qui ont servi à la décomposition d'un liquide, conservent, quand ils sont hors du circuit, une certaine quantité d'électricité, et qu'ils peuvent donner naissance à un courant d'une intensité remarquable quand on les place dans des circonstances favorables. Cette propriété des conducteurs m'a paru mériter d'être mieux étudiée, et ce sont quelques-uns des résultats que j'ai obtenus sur ce sujet que j'ai l'honneur de communiquer à la Société.

Fait fondamental. — Je termine les deux pôles d'une

(1) Voyez le cahier de mai, p. 84 de ce vol.

(1) Annales de Chimie et de Physique. T. XXVIII, p. 190.

Digitized by Google

pile par deux fils de platine qui plongent dans une solution d'hydrochlorate d'ammoniaque ou dans tout autre liquide conducteur qu'ils décomposent ; quand la décomposition a eu lieu pendant quelques instans, j'enlève les deux fils et je mets chacun d'eux en communication avec les extrémités d'un galvanomètre ; en même temps un liquide conducteur reçoit les mêmes portions de ces deux fils qui auparavant plongeoient dans le liquide que l'on avoit placé dans le circuit voltaïque. Aussitôt la déviation de l'aiguille aimantée annonce l'existence dans le galvanomètre d'un courant électrique, et le sens de cette déviation indique que le courant que je supposerai partir de celui des deux fils de platine qui étoit au pôle positif de la pile, traverse d'abord le fil métallique du galvanomètre, arrive au second fil de platine qui avoit servi de pôle négatif de la pile ; puis de ce fil traverse le liquide jusqu'au fil d'où nous sommes partis ; ce qui complète le circuit. En d'autres termes, le fil qui a servi de pôle positif de la pile agit comme un métal négatif, et le fil qui a servi de pôle négatif comme un métal positif, quand ils sont placés l'un et l'autre aux extrémités du galvanomètre. Il résulte de là, que le courant va dans le liquide qui réunit ces deux extrémités, dans un sens précisément contraire, par rapport aux deux fils de platine, à celui suivant lequel il chemine, quand il traverse le liquide soumis à l'action galvanique (1).

(1) Je ne m'arrête point à exposer les détails relatifs à la manière dont je fais l'expérience ; il suffit de dire que j'établis toutes les communications au moyen du mercure.

Digitized by Google

J'ajouterai quelques observations au simple exposé que je viens de faire de l'expérience précédente.

1.° Le courant qui est dégagé par les deux fils de platine n'est point instantané; il dure quelques instans, et même l'on peut plonger plusieurs fois les fils avant qu'ils soient complétement déchargés.

2.° Il n'est point nécessaire pour que l'expérience réussisse, de plonger la portion même des deux fils de platine qui a servi à la décomposition; on peut la couper et plonger la partie du fil qui se trouvoit hors du liquide dans le circuit voltaïque; l'effet seulement est moindre et va en diminuant d'autant plus que la partie plongée est plus éloignée de celle sur laquelle s'opéroit la décomposition Cette observation prouve que ce n'est point à une action chimique du liquide conducteur sur l'élément de la solution saline décomposée qui auroit pu rester adhérent au fil de platine, que le phénomène est dû, mais bien à une propriété particulière que possèdent les fils métalliques qui ont servi de conducteurs à l'électricité voltaïque; propriété complétement différente de l'électricité ordinaire, et que je nommerai pour la distinguer de celle-ci propriété *électrodynamique*. Je me suis assuré d'ailleurs directement, qu'il n'existe dans la production du phénomène aucun effet provenant de l'action chimique du liquide conducteur, soit sur les fils de platine, soit sur la portion du liquide décomposé qui auroit pu rester attachée au fils eux-mêmes (1).

(1) J'avois toujours soin de m'assurer que les fils de platine que

Digitized by Google

3.° Un seul fil suffit pour déterminer le courant, pourvu que l'autre extrémité du galvanomètre communique avec le même liquide dans lequel plonge ce fil. Le conducteur de platine qui sert à établir cette communication, fait donc l'office d'un métal négatif, quand le fil placé au galvanomètre est celui qui avoit été mis au pôle négatif de la pile, de métal positif avec le fil qui avoit été au pôle positif. L'effet est alors toujours moindre (de moitié) dans les mêmes circonstances, qu'il ne l'étoit avec les deux fils électrisés.

Deux circonstances importantes paroissent influer sur l'intensité du courant, l'une le *temps* pendant lequel les deux fils sont soumis à l'action de la pile, l'autre la *nature* des conducteurs qui complètent le circuit.

I. *Le temps.*

Les premières fois que je répétai l'expérience fondamentale que je n'avois jamais faite auparavant qu'accidentellement, je fus très-surpris de ne point réussir; je m'aperçus bientôt que cela provenoit de ce que je ne laissois les fils que quelques instans dans le circuit galvanique; en les y laissant plus long-temps, j'obtins des effets sensibles et d'autant plus considérables que le temps étoit plus long. Ainsi, toutes les circonstances restant les mêmes, j'obtins relativement au temps.

---

j'employois n'excitoient par eux-mêmes aucun courant, quand placés aux extrémités du galvanomètre ils étoient plongés dans le conducteur liquide.

Digitized by Google

Pour	1 minute	60° de déviation.
»	2′	65°
»	3′	70°
»	4′	75° à 80°
»	5′	85°

L'influence du temps se fait sentir même au-delà de quelques minutes, moins sous le rapport de l'intensité du courant, que sous deux autres points de vue.

1.° Plus les fils ont été long-temps soumis à l'action voltaïque, plus long-temps ils conservent la propriété électrodynamique, quelques opérations qu'on leur fasse subir; un fil conducteur laissé 20 à 30 minutes dans le courant, lavé ensuite et bien essuyé, possède encore au bout de quelques jours la propriété d'exciter un courant.

2.° La durée du courant que l'on produit par des conducteurs qui ont été, pendant un temps passablement long, exposés à l'action de la pile, est beaucoup plus considérable que lorsque les fils n'y ont été exposés que pendant quelques instans.

Il résulte de ce qui précède que l'état dans lequel les fils métalliques se constituent, quand ils servent de conducteurs à l'électricité voltaïque, ne s'établit pas instantanément, mais seulement au bout d'un temps plus ou moins long. Je n'ai pas vu beaucoup d'avantage à laisser les conducteurs dans le courant au-delà de 30 minutes.

II. *Nature des conducteurs.*

Dans les expériences précédentes, je n'ai employé

Digitized by Google

que des liquides susceptibles d'être décomposés, soit pour mettre les fils dans le circuit, soit ensuite pour les réunir quand ils sont placés aux extrémités du galvanomètre. Avec de meilleurs conducteurs, c'est-à-dire des conducteurs métalliques, je n'ai jamais pu obtenir aucun effet appréciable.

Ainsi quand je réunissois les deux fils métalliques placés aux deux pôles, soit par du mercure, soit par le simple contact, je n'obtenois aucun effet en les transportant ensuite aux extrémités du galvanomètre et en les réunissant par un conducteur soit métallique, soit liquide. Cependant le courant qui avoit traversé les fils dans ce cas étoit beaucoup plus énergique, comme le prouvoit un galvanomètre placé de manière à indiquer toujours l'intensité du courant produit par la pile. Je ne réussis pas mieux en réunissant par un conducteur métallique les deux fils placés à l'extrémité du galvanomètre, lors-même que ces deux fils avoient servi à la décomposition; et ce qui est assez singulier, c'est qu'ils n'avoient point perdu par ce contact, leur pouvoir électrodynamique que l'on pouvoit développer ensuite, en se servant de l'intermédiaire d'un liquide conducteur.

Il paroît donc qu'il est nécessaire que le circuit renferme un conducteur imparfait, comme si la résistance qu'éprouve l'électricité à le traverser, ou la diminution de vîtesse du courant, permettoit aux fils de garder une portion de cette électricité, ou plutôt leur laissoit le temps de se constituer dans l'état qui les rend propres à produire l'effet observé.

Mais, s'il est indispensable que le circuit renferme

Digitized by Google

un conducteur liquide, il n'est pas moins nécessaire que ce conducteur soit aussi bon que possible. Plusieurs expériences m'ont prouvé que les conducteurs, dans un même temps, acquièrent une action électrodynamique d'autant plus intense, que le conducteur est plus parfait soit à la pile, soit au galvanomètre. Avec de l'eau pure, les fils de platine laissés dans le circuit plus de 15 minutes n'ont jamais produit plus de 10° de déviation, quand même ils étoient réunis au galvanomètre par un liquide bon conducteur, et moins encore quand ils étoient aussi réunis par de l'eau pure. Avec une solution foible d'hydrochlorate d'ammoniaque, ils ont produit 40 à 45° de déviation, avec une solution plus forte 60° en n'étant laissés dans le courant qu'une minute, 65 à 70° pour deux minutes, et 90° pour un temps plus long. Avec une solution très-concentrée du même sel ou avec de l'acide sulfurique pur, les conducteurs soumis seulement pendant une minute à l'action voltaïque, ont donné 90° de déviation, 180° environ dans deux minutes. Dans ces diverses expériences le galvanomètre de la pile indiquoit le degré relatif de conductibilité de chaque liquide, lequel se trouve être dans un rapport assez exact avec le degré d'intensité du pouvoir électrodynamique acquis par les conducteurs. Je remarquerai en passant, que l'intensité de cette même action m'a paru être, au contraire, inversément proportionnelle au degré de conductibilité du métal employé pour conducteur.

J'ai déjà fait remarquer que toutes ces expériences donnent les mêmes résultats, quand on coupe la por-

Digitized by Google

tion des fils conducteurs qui ont servi à la décomposition, ou qu'on la lave et qu'on la frotte; mais l'effet dans chaque cas est diminué dans une certaine proportion, ce qui provient, à ce que je crois, en partie de ce que le contact entre le fil et le liquide se trouve alors moins parfait, en partie de ce que l'énergie du pouvoir électrodynamiqueva en diminuant, à partir de l'extrémité du fil où elle est la plus intense.

Il résulte de ce qui précède, que la présence dans le circuit d'un conducteur liquide susceptible d'être décomposé, est nécessaire pour que le fil conducteur acquière la propriété électrodynamique. Ce phénomène ne seroit-il point lié avec les phénomènes singuliers que présente le passage du courant électrique à travers des conducteurs métalliques et liquides qui alternent entr'eux, phénomènes qui ont fait le sujet du Mémoire cité au commencement de celui-ci? Ce qui paroît être évident, c'est que les liquides exercent, comme conducteurs, sur les courans électriques, une modification tout-à-fait spéciale, qui présente des analogies éloignées peut-être, mais qui n'en sont pas moins réelles, avec certains phénomènes de la lumière et du calorique.

Essai de théorie.

Avant d'entamer une nouvelle série d'expériences, il n'est pas inutile de chercher à donner quelque explication des phénomènes qui ont été déjà observés, afin de savoir de quel côté on peut avec avantage diriger son travail.

Digitized by Google

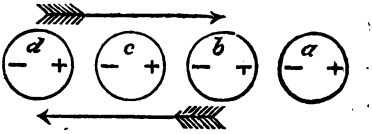
Deux circonstances paroissent surtout importantes et devoir guider dans la recherche d'une théorie : 1.° *le sens du courant*, qui est produit par les fils conducteurs; 2.° *la nécessité d'un conducteur liquide*, pour que le phénomène ait lieu. L'explication suivante est fondée sur une hypothèse relative à la nature du courant, et sans y attacher une grande importance, je ne la présente que comme un moyen satisfaisant dans l'état actuel de la science, de se rendre compte du phénomène.

J'admets que le courant électrique qui est établi dans un conducteur, n'est autre chose qu'une succession de décompositions et de recompositions rapides de l'électricité propre de chacune de ses molécules. Quel sera donc l'état électrique d'un des fils métalliques, par exemple, de celui qui est fixé à l'extrémité positive de la pile? Pour le savoir, ne considérons qu'une rangée de molécules; il en sera de même pour toutes les autres. La molécule *a* immédiatement en contact avec le liquide est en + du côté de ce liquide, en — du côté de la particule suivante; la particule *b* est en + vers le — de la particule *a* et en — du côté de la particule *c* et ainsi de suite; le + de la particule *a* est neutralisé par le — de la particule liquide décomposée, le + de la particule *b* par le — de la particule *a*, etc. J'enlève le fil; il se trouve alors dans une disposition assez semblable, relativement à l'électricité, à celle que l'on suppose dans l'acier relativement au magnétisme, quand on admet la théorie de Coulomb; son extrémité positive n'est plus neutralisée par l'élément négatif du li-

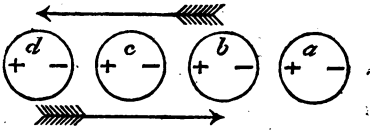
Digitized by Google

quide, et elle ne peut se réunir au — de la même particule *a* retenu par le + de la particule *b*, si du moins l'on admet, comme pour le magnétisme, une espèce de force coercitive. Le fil placé à l'extrémité négative de le pile se trouvera dans un état électrique semblable ; seulement le — doit être remplacé par le +, et le + par le —.

Fil placé au pôle positif...



Fil placé au pôle négatif...



Si je fais communiquer, soit ensemble, soit avec un autre conducteur, par l'intermédiaire du galvanomètre, chacun des fils ainsi électrisés, chaque molécule pourra se remettre dans son état électrique naturel, et neutraliser son + par son propre —, et non par le — de la suivante. Ce rétablissement donnera lieu à un courant dirigé dans un sens contraire à celui qui a électrisé les fils ; car celui-ci va toujours dans chaque molécule du — au +, c'est-à-dire, dans le sens où sont portés les +, ainsi que l'indique la flèche supérieure ; l'autre qui opère la recomposition va aussi dans le sens dans lequel sont portés les +, c'est-à-dire, alors du + au — dans chaque molécule, comme l'indique la flèche inférieure. Il n'est donc pas étonnant que,

Digitized by Google

conformément à l'expérience, le courant dégagé par les fils soit dirigé dans le sens contraire au sens du courant qui leur a imprimé le pouvoir électrodynamique.

Mais, pourquoi faut-il un conducteur liquide pour rétablir l'équilibre électrique dans les fils qui ont conservé la propriété électrodynamique? S'il est vrai que ce ne soit pas au peu de sensibilité des moyens d'observations, mais bien à la nature du phénomène qu'est due la nécessité d'un conducteur liquide, je crois qu'on peut l'expliquer par la remarque suivante: savoir, que si les conducteurs qui joignent deux à deux les quatre extrémités sont l'un et l'autre métalliques, il n'y a pas de raison pour que l'équilibre se rétablisse dans un sens plutôt que dans l'autre; tandis que lorsque l'un des conducteurs est liquide, sa présence, tout en rendant le circuit complet (condition nécessaire pour le rétablissement), n'empêche pas que le courant ne passe avec plus de facilité par le conducteur métallique, et permet aux fils de se décharger et de revenir à leur état naturel.

Ainsi, d'après les considérations théoriques qui précèdent, les particules de chaque conducteur traversé par le courant, auroient leur fluide électrique naturel décomposé en deux, la partie + toujours tournée dans le sens suivant lequel se dirige le courant. De même encore que dans les courans, il y auroit une certaine force coercitive propre à chaque conducteur qu'il faudroit vaincre, d'où il doit résulter, comme l'expérience le confirme, que l'état électrique du fil ne peut

Digitized by Google

peut pas s'établir d'une manière instantanée, dès qu'il est dans le courant, et qu'une fois établi il doit se conserver pendant un temps plus ou moins long.

Appliquant à cette hypothèse la théorie des aimans, dans la supposition de deux fluides magnétiques, il est facile d'expliquer de la même manière, pourquoi toute une extrémité est positive, et toute l'autre est négative ; la pile et les deux fils qui la terminent, peuvent être considérés comme un grand aimant dans lequel le fluide magnétique est remplacé par le fluide électrique, qui du reste est distribué de la même manière.

Au reste, la supposition d'une force coercitive pour l'électricité qui seroit dans les corps solides inverse de la conductibilité, me paroît expliquer beaucoup d'autres phénomènes relatifs à l'électricité, comme j'aurai occasion de le faire remarquer, soit dans ce Mémoire, soit dans d'autres recherches sur des sujets analogues.

Expériences et observations à l'appui de la théorie qui précède.

L'analogie que nous avons établie entre un aimant et un conducteur qui a été soumis à l'action d'un courant, sera encore plus parfaite, si nous considérons un fil de platine qui unit deux capsules pleines d'un liquide conducteur à chacune desquelles aboutit l'un des pôles de la pile. On sait que ce fil est positif à celle de ses extrémités qui plonge dans la même capsule où se trouve le pôle négatif de la pile, négatif

Digitized by Google

à l'autre extrémité qui se trouve dans le même liquide où aboutit le pôle positif de la pile. Porté au galvanomètre avec un fil de platine non-électrisé, ce fil agira comme un fil qui a été au pôle + de la pile, ou comme un fil qui a été placé au pôle —, suivant que l'on plongera dans le liquide conducteur l'une ou l'autre de ses extrémités. Non-seulement les deux bouts du fil, mais chacune de ses portions agira comme l'extrémité dont elle est la plus voisine; seulement l'intensité de l'action sera d'autant moindre qu'on approchera plus du milieu où elle sera nulle, et ira en décroissant très-vîte, à partir des deux extrémités. Si l'on partage ce même fil en deux parties, et que l'on place chacune d'elles aux extrémités du galvanomètre, tout se passe comme lorsque nous y placions deux fils séparés, l'un positif, l'autre négatif; le sens du courant est parfaitement le même dans l'un et l'autre cas.

Une expérience importante, dont le résultat est très-propre à confirmer la théorie exposée plus haut, consiste à couper dans une portion de son étendue le fil rendu électrodynamique, et à éprouver le sens du courant produit en plongeant les deux parties séparées dans un même liquide conducteur. Comme dans les aimans, les portions séparées doivent acquérir à chacune des extrémités qui se trouvoient auparavant unies, des pôles opposés; le sens du courant indique que le phénomène a bien lieu ainsi; mais ce courant a été foible et souvent nul, comme cela arrive toujours quand on ne se sert pas des portions mêmes des fils

Digitized by Google

qui ont plongé dans le liquide soumis à l'action de la pile. Le peu d'intensité du courant ne proviendroit-il point de la foiblesse de la force coercitive du conducteur relativement à l'électricité? Ce sujet mérite d'être mieux étudié, et je m'occupe actuellement d'un travail dans lequel je cherche à comparer la force coercitive à la conductibilité dans les corps solides; quelques essais semblent m'indiquer que ces deux propriétés, quant à leur degré relatif d'intensité dans chaque corps, sont inverses l'une de l'autre; c'est-à-dire, que de deux fils de même diamètre et de même longueur que l'on place dans les mêmes circonstances, celui qui est le moins bon conducteur acquiert un pouvoir électrodynamique plus grand; ce résultat, pour mériter quelque confiance, doit encore être obtenu par des expériences plus variées et faites avec plus de soin. Mais celles-ci sont très-délicates, parce que l'on peut déranger l'état électrique du fil, soit en le coupant, soit en lavant et essuyant les portions du métal qui plongeoient dans dans le liquide, et qui, placées aux extrémités du galvanomètre, pourroient, sans cette précaution, agir chimiquement sur le mercure qui sert à établir les communications.

Avant de terminer, il ne sera pas inutile de faire sentir la grande différence qui règne entre l'état ordinaire de tension électrique, et l'état électrique dans lequel se trouvent les fils qui ont acquis le pouvoir électrodynamique.

1.° Ces fils ne présentent pas le moindre indice d'é-

Digitized by Google

lectricité de tension, même avec les électroscopes les plus sensibles.

2.° Le contact des meilleurs conducteurs, le frottement et d'autres actions mécaniques ne leur enlèvent point le pouvoir électrodynamique.

3.° L'état électrique dans lequel se constitue le fil qui unit les deux capsules dans lesquelles se fait la décomposition, ne présente aucun rapport avec l'état électrique du ruban de Volta ; car il ne donne aucun signe d'électricité de tension. Je n'ai jamais pu produire avec un conducteur liquide un effet semblable à celui que produit le fil. Ainsi, un vase rectangulaire, dont le fond renfermoit une couche d'un liquide conducteur d'un demi-pouce d'épaisseur, après avoir été quelque temps dans le circuit, a été mis en communication avec le galvanomètre par deux pointes de platine que l'on a eu soin de faire plonger précisément où étoient les deux pôles de la pile ; et jamais il n'y a eu le moindre courant.

4.° Enfin, si l'état électrique des fils étoit dû à ce que l'électricité rencontrant un liquide mauvais conducteur, ne peut passer et reste par conséquent accumulée dans chaque fil, le pouvoir électrodynamique devroit être d'autant plus intense que le liquide seroit plus mauvais conducteur; or, c'est précisément le contraire qui a lieu.

Remarquons en outre, que plus le conducteur est épais et plus il offre de points de contact au liquide, plus le pouvoir qu'il acquiert est énergique. On peut même tellement condenser la force électrodynamique

Digitized by Google

avec une alternative de trois lames de platine séparées par un conducteur liquide, que l'on obtient, après que cet assemblage a été quelques instans dans le circuit voltaïque, un courant capable de faire raffoler l'aiguille et de la tenir pendant quelques momens à une déviation constante de plus de 20°. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'après avoir enlevé tout le liquide qui se trouve entre les lames de platine pendant l'action voltaïque et lui en avoir substitué un autre, l'action électrodynamique a lieu de la même manière. Cette dernière expérience prouve, ainsi que les précédentes, que ce n'est point à une réaction mutuelle du liquide et du conducteur qui ont été ensemble dans le circuit, mais bien à un état particulier dans lequel se constitue le conducteur seulement, qu'est dû le phénomène général que j'ai eu pour but d'étudier dans ce Mémoire.

Résumé.

Je crois pouvoir conclure de ce qui précède:

1.° Que les corps solides qui ont servi de conducteurs à l'électricité, acquièrent, quand ils sont placés dans les circonstances favorables, la propriété de donner lieu à un courant, propriété que l'on peut nommer *pouvoir électrodynamique.*

2.° Que ces conducteurs ne peuvent acquérir et développer ce pouvoir que lorsqu'une portion du circuit renferme un liquide conducteur non métallique.

3.° Que les conducteurs liquides placés dans les

Digitized by Google

mêmes circonstances ne sont pas susceptibles, comme les solides, d'acquérir cette propriété.

4.° Que toutes les circonstances qui accompagnent la production du phénomène, semblent conduire à la conséquence que le courant s'établit dans les conducteurs par une décomposition et recomposition successive du fluide naturel de chaque molécule, et qu'il existe dans les conducteurs solides une force coercitive qui peut les maintenir pendant un temps plus ou moins long, dans l'état électrique qui leur a été imprimé par le passage du courant.

CHIMIE.

DE LA DÉCOMPOSITION PROBABLE DE CERTAINS COMPOSÉS GAZEUX DE CARBONE ET D'HYDROGÈNE, opérée par leur expansion soudaine. (*Journal of Science* N.° 1. N. S.).

L'OBSERVATION de quelques phénomènes très-singuliers, faite par Mr. Gordon dans les ateliers où se fabrique le gaz portatif, l'a conduit à croire que certains changemens chimiques ont lieu lors de l'expansion brusque du gaz tiré de l'huile, tandis qu'ils ne se font point remarquer lorsque cette expansion est graduelle. Un des exemples les plus frappans de ces changemens, est la séparation du carbone qui faisoit partie du gaz. Cet effet est produit lorsqu'on permet

Digitized by Google

à du gaz comprimé dans des vases par une force égale à trente atmosphères, de s'échapper brusquement par une étroite issue, et de se mêler à l'air extérieur. Le fait a été observé à l'occasion du dérangement accidentel d'une des soupapes d'un grand appareil qui contenoit du gaz chargé de vingt-sept atmosphères. Ce gaz s'échappa avec une vîtesse prodigieuse, et lorsqu'on vint à examiner l'appareil, on trouva toute la partie métallique de la soupape contre laquelle le gaz s'étoit précipité, recouverte d'une substance noire, humide et charboneuse; un mur de briques voisin étoit couvert aussi de carbone noir et sec, parce que dans ce cas l'humidité avoit été absorbée par les briques. Dès-lors, Mr. Gordon a répété plusieurs fois l'expérience sur une plus petite échelle, en employant une lampe portative, dont il laissoit échapper le gaz fortement comprimé contre une feuille de papier blanc; ce papier se couvroit alors instantanément d'un dépôt noir carbonacé.

La conclusion générale qu'on peut tirer de ce fait, est celle-ci, que toutes les fois que le gaz s'échappe ainsi avec violence, il s'opère une décomposition partielle et le carbone en est séparé. Si cette explication se trouvoit confirmée par des expériences ultérieures, elle prendroit une grande importance, parce qu'elle seroit un exemple de l'action combinée des forces mécanique et chimique lorsque les circonstances les obligent de réagir intimément l'une sur l'autre. Nous n'avons, pour le moment, que des notion très-vagues sur les phénomènes de ce genre, il est vrai qu'on a

Digitized by Google

découvert en France que la seule action des forces physiques pouvoit produire plusieurs composés nouveaux, doués de propriétés spéciales; ces travaux nous font espérer des éclaircissemens sur le sujet qui nous occupe. Notre explication se trouveroit, cependant, infirmée en partie par les conclusions opposées auxquelles sont arrivés Mr. Perkins et le Dr. Brewster sur un sujet analogue; le premier pensant que, lorsqu'il y a cristallisation, l'effet est entièrement dû à la pression (1); le Dr. Brewster étant, au contraire, d'avis, que la pression a été la cause uniqûe qui a obligé des corps, d'ailleurs tout prêts à cristalliser, de conserver l'état de fluidité.

Au premier abord on a été tenté d'expliquer les résultats singuliers observés par Mr. Gordon, en disant que la rapidité du courant du gaz entraînoit une petite portion du métal, soit de la surface de la soupape qu'il soulevoit en s'échappant, soit de l'intérieur du tube contre lequel il étoit lancé, et que ce métal entraîné étoit la cause de la tache observée sur le papier: mais après un examen attentif, on reconnut qu'il n'en étoit pas ainsi; le dépôt noir soumis à l'action des acides, demeura insoluble, et essayé chimiquement, il ne donna aucune trace de cuivre.

Cette substance noire, examinée plus tard, se trouva être, non du carbone pur, mais un de ses composés contenant une grande proportion de carbone, combinée avec une petite quantité d'hydrogène, assez analo-

(1) *Phil. Transact.*

Digitized by Google

gue au goudron, à la poix, ou à l'asphalte; car il s'est dissous promptement dans l'hydrocarbone, fluide qu'on obtient par la compression du gaz de l'huile. Ces composés charboneux étant formés par l'opération même d'extraire de l'huile, on ne peut s'empêcher de croire que, dans l'effet observé, le courant du gaz entraîne avec lui des molécules de ces substances, soit précédemment déposées, soit formées lentement dans l'intérieur des vaisseaux, et les dépose sur le mur ou le papier, qui se trouve sur son passage.

On a remarqué dans les expériences faites dans le laboratoire de l'Institution Royale sur le fluide obtenu de la condensation du gaz de l'huile par de hautes pressions, qu'après qu'on a rectifié ces produits et séparé les plus fixes des plus volatils, ces substances, quoique parfaitement claires et transparentes d'abord, subissoient certains changemens physiques occasionnés par une évaporation lente et spontanée, au travers des lièges qui fermoient les vaisseaux; en effet, il ne restoit à la fin dans plusieurs des vases qu'une substance pesante et adhérente, de la consistance du miel ou de la thériaque, quelquefois même presque solide. De ces diverses expériences on peut conclure sans hésiter qu'il s'est opéré un changement chimique spontané; et il ne seroit point improbable qu'une modification de même nature, ou plus considérable, ait pû avoir lieu instantanément dans l'expérience de Mr. Gordon, pendant l'altération rapide de l'état mécanique du gaz. Or, comme dans le mélange des matières élastiques, les substances les plus susceptibles de condensation, sont

Digitized by Google

peut-être celles dont l'altération est aussi la plus remarquable, l'explication du phénomène, donnée par Mr. Gordon, seroit vraie.

BOTANIQUE.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE, ou description raisonnée des organes des plantes, pour servir de suite et de développement à la Théorie élémentaire de la botanique et d'introduction à la physiologie végétale et à la description des familles, avec 60 planches en taille-douce; par Mr. DE CANDOLLE. Deux vol. in-8.° de 558 et 304 pages. *Paris* chez Déterville. 1827.

(*Second extrait*).

LE troisième Livre de l'Organographie est consacré à l'examen et à la description des organes reproducteurs des plantes, ou des parties organiques essentielles à la reproduction. Après avoir écarté les questions métaphysiques sur la préexistence ou la non-préexistence des germes, Mr. D. C. observe que ces germes se présentent dans les végétaux sous deux états divers, ou bien comme disposés de manière à se développer par une suite naturelle des lois de la nutrition, comme cela a lieu pour les branches, les tubercules, les cayeux etc., ou bien comme exigeant

Digitized by Google

pour leur développement une opération préliminaire qu'on nomme fécondation, qui tend à donner au germe une vie propre et qui s'exécute au moyen d'un appareil compliqué d'organes dont l'ensemble constitue la fleur. C'est sur ce dernier mode de reproduction comme exigeant l'emploi d'organes nombreux et variés, que l'auteur de l'Organographie porte d'abord son attention, et adoptant en grande partie les théories émises par Mr. Rœper dans son excellent Mémoire sur l'inflorescence (inséré dans les Mélanges Botaniques de Mr. Seringe, T. II. p. 71, et dans le *Linnæa*, journal botanique de Berlin), il s'occupe d'abord de ces inflorescences ou dispositions des fleurs, dans les plantes phanérogames.

« Une fleur, » dit-il, « considérée sous le point de vue organographique, est un assemblage de plusieurs verticilles (ordinairement quatre), d'origine foliacée, disposés les uns au-dessus ou au dedans des autres, et tellement rapprochés que leurs entre-nœuds ne sont pas distincts. Ces organes verticillaires étant donc latéraux, il sembleroit que la tige ou la branche qui porte la fleur, devroit se prolonger au-delà, et ce prolongement a lieu en effet quelquefois accidentellement; mais à l'ordinaire elle termine réellement le rameau qui a reçu le nom spécial de pédicelle. »

Il suit de là, que toute l'étude des inflorescences devra rouler sur la disposition diverse des pédicelles, relativement aux organes qui les portent. Or, ces

Digitized by Google

pédicelles peuvent naître sur la tige ou sur les branches d'après deux systèmes; ou ils terminent réellement la tige, ensorte qu'elle ne peut (que par accident) se prolonger au-delà; ou ils sont axillaires, et la tige peut alors se prolonger indéfiniment. Ce mode d'inflorescence nommé inflorescence axillaire ou indéfinie, se distingue aisément à ce que les fleurs inférieures s'étant développées les premières, s'épanouissent par conséquent les premières, et que la fleuraison se poursuit en remontant de la base au sommet de la tige, ou en d'autres termes de la circonférence au centre; aussi Mr. Rœper a-t-il donné à ce mode d'inflorescence le nom bien caractéristique d'inflorescence centripète. Quant au premier mode d'inflorescence nommé par opposition inflorescence terminée ou centrifuge, il se reconnoît à ce que l'épanouissement suit un ordre inverse que dans le précédent, c'est-à-dire que les fleurs du sommet se développent les premières ou que l'épanouissement va du centre à la circonférence. Au système des inflorescences indéfinies se rapportent les formes de disposition de fleurs nommées *épi* (Mr. D. C. fait rentrer dans cette forme les inflorescences distinguées par les botanistes, sous les noms de *chaton*, de *cône*, de *spadix*); *grappe* dont la *panicule* et le *faux-corymbe* ne sont que des variations; *ombelle* et *capitule*; formes qui, quelque prononcées qu'elles soient en apparence, n'ont en réalité aucune véritable importance, puisque, comme le démontre Mr. D. C., l'on peut avec la plus grande facilité les ra-

Digitized by Google

mener l'une à l'autre, qu'on les trouve souvent combinées ensemble, et que dans les plantes à sexes séparés, les fleurs mâles et femelles offrent fréquemment des dispositions différentes. Aux inflorescences terminées ou à évolution centrifuge, se rapportent les inflorescences désignées par les naturalistes par le nom de *cyme*, et par Mr. Rœper par le nom de *fascicule* (auquel Mr. D. C. préfère celui de cyme contractée), et de *glomérule*.

Mais les deux systèmes dont nous venons de donner quelque idée, peuvent se combiner entr'eux, soit parce que la tige proprement dite ou axe central suit la marche des inflorescences indéfinies, et les axes ou rameaux latéraux celle des inflorescences terminées; soit par le mode inverse, l'axe central se développant à la manière des inflorescences terminées et les axes latéraux à la manière des inflorescences indéfinies. A la première de ces combinaisons appartiennent les vrais *thyrses* qui sont des systèmes d'inflorescences, dans lesquels l'axe central suit les lois de l'inflorescence indéfinie et en peut présenter toutes les modifications, tandis que les rameaux latéraux suivent la marche des inflorescences terminales et en peuvent aussi présenter toutes les modifications. A la seconde de ces combinaisons appartient le vrai *corymbe*, nom employé par les botanistes pour désigner divers systèmes d'inflorescence, semblables en apparence, mais dans le fond fort différens les uns des autres, et que Mr. D. C. propose de borner aux inflorescences dont l'axe cen-

Digitized by Google

tral suit la loi des inflorescences terminées et les branches latérales celle des inflorescences indéfinies, et dont un très-grand nombre de composées nous offrent un remarquable exemple.

Quand on parcourt ainsi rapidement les différens systêmes d'inflorescence, il semble qu'il doit être assez facile de rapporter chaque cas particulier à la classe à laquelle il appartient, et c'est en effet ce que l'on peut faire assez aisément dans le plus grand nombre des cas : il y a cependant quelques inflorescences qui semblent faire exception aux règles que nous venons d'énumérer et, qu'un examen attentif ne tarde cependant pas à y ramener; telles sont les inflorescences dites opposées aux feuilles radicales, extra-axillaires et épiphylles. Quant aux premières, Mr. D. C. par une ingénieuse analyse du développement du bourgeon axillaire comparé à celui de la branche, prouve que les inflorescences opposées aux feuilles sont formées par l'axe central déjeté du côté opposé à la feuille par le développement prématuré, si l'on peut s'exprimer ainsi, du bourgeon axillaire, qui, ayant attiré à lui tout ou partie des sucs nourriciers, a remplacé le véritable axe central. Quant aux fleurs radicales, elles ne diffèrent nullement sous le point de vue anatomique des fleurs ordinaires, et cette apparence n'est due qu'à ce que la tige est cachée sous terre ou à fleur de terre.

Le phénomène des fleurs qui semblent naître de la tige, hors des aisselles des feuilles et que pour cette raison on appelle extra-axillaires, peut se rap-

Digitized by Google

porter à deux causes, soit au développement accidentel d'un bourgeon, soit à la soudure du pédoncule avec la branche qui lui a donné naissance. Les inflorescences pétiolaires dans lesquelles les fleurs semblent naître du pétiole de la feuille, s'expliquent de deux manières; dans le cas de fleurs naissant sur les pétioles des feuilles simples, par la soudure plus ou moins complète du pédoncule avec le pétiole; et dans celui des fleurs naissant sur ce que l'on appelle les pétioles communs des feuilles ailées, comme dans le *Phyllanthus*, par la considération que dans ces plantes, ce que l'on appelle une feuille composée est en réalité un rameau à feuilles alternes, et que par conséquent, les fleurs sont axillaires comme à l'ordinaire.

Enfin les fleurs peuvent paroître épiphylles, c'est-à-dire naissant sur les feuilles, par quatre causes différentes; ou parce que le pédoncule est intimément soudé avec le pétiole et les nervures; ou parce que ce que l'on appelle des feuilles, n'est comme il arrive dans les *Opunca*, les *Xylophylla*, que des branches florales dilatées en forme de feuilles; ou parce que comme dans le *Morœa northiana*, le pédoncule est engaîné dans une feuille pliée sur elle-même; ou enfin parce que, comme dans le *Ruscus*, les fleurs naissent sous des rameaux foliiformes d'un genre tout particulier.

Le reste de ce chapitre est consacré aux bractées, aux pédicelles et pédoncules, et renferme un grand nombre d'observations piquantes et ingénieuses. Dans

Digitized by Google

l'article des pédicelles et pédoncules, Mr. D. C. renferme l'histoire du réceptacle qui n'est qu'un pédoncule dilaté; et dans l'article des bractées, celle des involucres, qui ne sont que les bractées des fleurs rapprochées en tête serrée; celle des spathes qui sont les bractées des monocotylédones; des glumes soit de ces écailles scarieuses que l'on trouve à la base des épillets des graminées, et qu'il regarde comme les analogues des spathes ou des involucres, se rangeant par conséquent à l'opinion de ceux qui pensent que les glumelles soit écailles scarieuses qui se trouvent autour de chaque fleur, sont analogues aux involucelles ou spathelles, et qui regardent comme les rudimens du périgone, les lodicules, soit de très-petites écailles blanches, membraneuses et lamelliformes que l'on trouve dans l'intérieur des glumelles.

Je passe sur les cinq premiers articles du chapitre suivant qui traite de la structure de la fleur des plantes phanérogames, dans lesquels, après quelques généralités, Mr. D. C. examine isolément le calice, la corolle, les étamines et le pistil, en détermine la position et la nature, et prouve que les pièces du calice ou sépales, sont d'une nature très-analogue à celle des feuilles; que les pétales ou pièces de la corolle, sont de nature plus différente des feuilles que le calice, et très-semblable aux étamines; qu'enfin les carpelles ou organes élémentaires du pistil, peuvent être considérés comme une petite feuille courbée ou pliée en dedans sur elle-même et qui renferme sur ses bords les germes que la fécondation

Digitized by Google

fécondation doit développer. Je passe aussi sur l'article sixième, où notre auteur représente le *torus* ou réceptacle propre des fleurs, comme une expansion du sommet du pédicelle, de laquelle naissent les pétales et les étamines, et qu'on peut considérer comme la base de toutes les parties mâles ou corollaires des fleurs, et où il explique par la dilatation de cet organe diverses expansions que l'on remarque dans la corolle de certaines plantes, et par ses adhérences la position et l'insertion des divers verticilles de la fleur, les uns, relativement aux autres : sur l'article septième consacré à un coup-d'œil rapide sur les avortemens et les dégénérescences des parties de la fleur : sur l'article huitième, où Mr. D. C., reprenant la question déjà traitée, il y a vingt ans, dans la Flore française, de la nature de l'enveloppe unique des fleurs monochlamydées ou incomplètes, penche à croire que cette enveloppe unique ou périgone, est un calice revêtu à l'intérieur par le torus ou par une expansion pétaloïde du torus : sur les articles neuf et dix, où il traite de la position relative des parties d'un verticille floral, comparée à celle des parties d'un autre verticille, et des altérations que produit dans cette position relative, la multiplication des organes floraux, laquelle peut être le résultat soit du développement surnuméraire de nouveaux verticilles semblables à l'un de verticilles floraux, soit de l'accroissement du nombre des pièces d'un même verticille : sur les articles 11, 12, 13, 14 et 15, où il s'occupe des fleurs irrégulières par inégalité des parties d'un même verticille floral, de l'estivation ou dispo-

Digitized by Google

sition dans le bouton des parties d'un même verticille floral, de la soudure des fleurs, du nombre absolu des parties de chaque verticille floral, qui paroît être de cinq ou d'un multiple de cinq pour les dicotylédones, de trois ou d'un multiple de trois pour les monocotylédones, des nectaires ou glandes excrétoires situées sur l'un des organes floraux: et j'arrive enfin aux trois derniers articles de ce chapitre, qui sont le corollaire où le résumé des théories avancées dans les articles précédens et qui me paroissent mériter une attention particulière.

Dans ces articles, Mr. D. C. comparant les parties foliacées et pétaloïdes, les organes mâles avec les organes femelles, et jetant un coup-d'œil général sur la structure des fleurs, prouve que les différences qui distinguent les divers verticilles de la fleur, sont loin d'être aussi essentielles que l'on pourroit le croire, cite entr'autres des exemples fort remarquables d'étamines changées en carpelles et de carpelles changés en étamines, démontre que « les parties de chaque rangée ou de chaque verticille, sont susceptibles de se transformer dans la nature de la rangée qui la touche immédiatement, » et conclut, « que les feuilles ou les organes appendiculaires de la tige modifiés par leur position, composent toutes les parties de la fleur. Une fleur est donc une espèce de rosette ou de bourgeon terminal, dont les feuilles sont verticillées et prennent moins de développement nutritif qu'à l'ordinaire, mais revêtent en revanche des formes et des fonctions nouvelles. »

Digitized by Google

« Tous les verticilles floraux, » continue-t-il, « sont primitivement d'une nature très-analogue quant à leur tissu, mais ils diffèrent beaucoup par leur état physiologique. Ceux qui sont à l'état foliacé, comme les bractées et les calices, servent à la nutrition: les autres servent à la reproduction sexuelle. Dans plusieurs des verticilles floraux, on peut assez bien distinguer la partie des feuilles qui les composent, et y retrouver plus ou moins clairement la trace du pétiole et du limbe, le premier, plus développé dans les organes extérieurs qui servent de tégumens, le second dans les organes intérieurs et réellement reproducteurs. Ainsi, dans les calices, les sépales représentent d'ordinaire des pétioles dilatés et plus ou moins fibreux ou foliacés; quelquefois le limbe y est visible, comme, par exemple, dans les rosiers. Dans les corolles, les pétales paroissent généralement formées par le pétiole dilaté en limbe pétaloïde; quelquefois ils présentent un onglet qui joue le rôle de pétiole, et une lame ou cornet, qui joue celui de limbe. Dans les étamines, on peut de même distinguer le filet qui représente le pétiole, et l'anthère qui est formée par les deux bords du limbe roulés sur eux-mêmes et formant ainsi deux loges : si l'on parvient à y déterminer exactement l'origine du pollen, il est probable qu'on le verra sortir de l'extrémité des petites fibrilles latérales du limbe. Enfin, dans les carpelles, il arrive le plus souvent que le pétiole manque, le limbe forme la carpelle, et les ovules naissent à l'extrémité des nervures latérales. »

« Le pétiole existe quelquefois dans les carpelles (par

Digitized by Google

exemple dans les *sterculia*, les *phaca*, etc.), et alors ils sont pédicellés; mais quand il y a plusieurs carpelles à pétioles soudés, il faut faire attention à ne pas confondre ce support qui semble un axe (comme dans les hellébores), avec l'axe central qui est le prolongement de la tige (comme dans les *myosurus*): on ne connoît pas encore de moyen général de les distinguer; l'extrémité des carpelles se prolonge en un style qui naît à la place même où dans un grand nombre de feuilles on voit une soie, ou un *mucro*, ou une vrille terminale qui seroit ainsi le rudiment de cet organe. »

Cependant il y a des différences, et des différences importantes, entre les feuilles ordinaires ou nutritives, et les feuilles qui, sous forme de calice, de corolle, d'étamines et de carpelles, composent la fleur. Mr. D. C. les ramène aux trois suivantes.

1.° Les feuilles ordinaires portent un bourgeon à leur aisselle, et ont rarement à l'extrémité de leurs nervures, des germes susceptibles de développement; tandis que les feuilles qui composent les verticilles de la fleur, n'ont pas de bourgeons axillaires, et portent, au contraire, au moins quand elles sont formées par le limbe et non par le pétiole, des germes latéraux susceptibles d'être développés en grains de pollen fécondateurs, ou en ovules fécondables. Cependant cette loi n'est pas sans exception.

2.° Les feuilles ordinaires sont presque toujours opposées ou en spirale, et les feuilles qui forment la fleur, presque toujours verticillées.

3.° « Les feuilles ordinaires peuvent bien, lorqu'elles

Digitized by Google

sont atrophiées ou colorées, prendre l'apparence des pétales, mais elles en diffèrent toujours beaucoup, et on ne les voit jamais produire rien d'analogue aux organes sexuels. Les feuilles de la fleur, au contraire, sont, dans leur état ordinaire, très-différentes des précédentes; mais, dans certains cas, elles en prennent complétement les caractères, sauf l'existence des bourgeons axillaires. »

Qu'il me soit permis, avant de continuer mon analyse, de faire remarquer combien la théorie dont je viens d'essayer de donner l'idée, est plus simple, plus conséquente que celle qui regarde chaque partie du verticille floral comme un organe particulier; combien elle rend facilement raison de ces faits qui nous étonnent, lorsque par la culture nous voyons disparoître les étamines, s'augmenter les pétales, ceux-ci remplacés par des feuilles, les feuilles même qui entourent la fleur se colorer, etc. etc.; et combien en outre elle est plus propre à donner une grande idée de la sagesse qui présida à la formation des végétaux. Dans cette manière de voir où l'on considère le calice, les pétales, les étamines et le pistil comme des organes particuliers, et en quelque façon comme des êtres à part, les phénomènes dont nous venons de parler sont des monstres que l'on ne sait comment expliquer et qui donnent en quelque sorte un démenti à la sagesse de la Providence. Mais quand on regarde, comme le fait Mr. De Candolle, les rangées de la fleur, comme des modifications constantes et prédisposées d'un même organe, tout s'explique, les aberrations les plus ex-

Digitized by Google

traordinaires rentrent dans le plan primitif, ou en sont les conséquences ; et la Suprême Sagesse se reconnoît dans ceux-là même de ses admirables ouvrages, qu'une fausse induction attribuoit au hasard ou à un désordre de la nature. Je ne puis donc comprendre comment on a pu reprocher au système que je viens d'exposer, une tendance irréligieuse. Qu'y a-t-il de plus beau et de plus propre à ramener les esprits mêmes les moins disposés à l'idée d'un Créateur souverainement intelligent et sage, que la pensée, que ces formes si variées dans leur simplicité, sont produites par le dédoublement et les transformations d'une seule espèce d'organes ; que de voir chacune de ces transformations persister constamment à remplir le but auquel elle a été destinée, et ne s'en écarter que rarement dans un très-petit nombre de circonstances, pour nous laisser, en quelque sorte, deviner le secret par lequel le Créateur produit tant de merveilles? Peut-être quelques esprits religieux ont-ils été choqués de l'emploi de ces mots, avortement, dégénérescence, soudure, qui par une fâcheuse association de l'esprit, leur semblent devoir toujours emporter des idées de bouleversement et de désordre, et tendre par conséquent à représenter comme défectueux et incomplets, ces ouvrages où la puissance créatrice brille à leurs yeux d'un si grand éclat ; mais s'ils veulent bien descendre au fond des choses, voir quel est le sens réel que l'on donne à ces mots qui leur déplaisent, ils s'assureront que sous ces expressions qui les offensent à tort, se cachent et la véritable route pour arriver à

Digitized by Google

la découverte du plan sur lequel sont formés les végétaux, et une théorie qui est, à ce qu'il me semble, la manifestation la plus évidente de la sagesse du Très-Haut. Je reviens à l'Organographie, dont je me suis peut-être trop écarté.

Dans le chapitre troisième, intitulé, *De la structure du fruit des plantes phanérogames*, Mr. D. C. partant de l'idée qu'un carpelle n'est qu'une feuille pliée longitudinalement sur elle-même, et que la fleur présente ordinairement plusieurs carpelles, qui sont tantôt séparés, tantôt réunis en un seul corps, explique avec la plus grande facilité, soit les formes et les déhiscences particulières à chaque espèce de carpelle considérée isolément, soit les différentes espèces de fruits que forment ces carpelles par leur réunion ; puis par le moyen des adhérences du torus, du calice ou du périgone, des organes situés hors des fleurs et qui semblent quelquefois faire partie des fruits, et par l'aggrégation des fruits provenant de fleurs différentes, il rend compte des anomalies que présentent les fruits de diverses plantes, et ramène aux règles générales les formes même qui sembloient s'en écarter le plus. Dans le dernier article de ce chapitre, il examine la position du funicule ou cordon ombilical, relativement à la graine et aux loges des carpelles, et entre dans des détails fort intéressans sur les expansions de cet organe connues des botanistes sous les noms d'arille et d'épiderme de la graine.

Dans l'impossibilité de rendre compte de tout ce que l'ouvrage que j'analyse, présente de discussions

Digitized by Google

neuves dans chacune de ses parties, je ne m'arrêterai point sur le Chapitre IV, intitulé, *De la structure de la graine des plantes phanérogames*, quoiqu'il contienne des explications et observations très-ingénieuses, soit sur les graines à plusieurs cotylédons, que Mr. D. C. regarde comme formées par la soudure de deux ou plusieurs ovules, dont les spermodermes ou enveloppes collées ensemble n'en ont plus semblé faire qu'une, soit sur le peu d'importance comme caractère classique, du mode de développement de la radicule et de la longueur de la tigelle ou partie de la plumule qui va du collet aux cotylédons, etc.

Il n'a été question jusqu'ici, que des germes, qui pour se développer, ont besoin de l'acte particulier de la fécondation; mais il est encore dans les végétaux phanérogames, avons-nous dit plus haut, d'autres germes qui n'ont besoin pour se développer que du concours de certaines circonstances purement relatives à la nutrition; c'est à l'examen de cette espèce d'organe de reproduction qu'est consacré le Chap. V. Toutes les fois que, soit par accident, soit par une prédisposition de la structure de la plante, il y a surabondance de nourriture sur un point, il se développe avec facilité des germes sur ce point. Lorsque ces germes ou tubercules se rencontrent à l'aisselle ou dans les sinus des crénelures des feuilles, il est facile de les distinguer des graines; mais il est des cas où il est réellement difficile de démêler la vérité. « Ainsi, »

Digitized by Google

observe Mr. D. C., « l'on trouve plusieurs espèces de *crynum* et d'*amaryllis* dans lesquelles les loges des fruits, au lieu de renfermer des graines à l'état ordinaire, ne contiennent chacune qu'un corps épais, charnu, arrondi, où l'on remarque un petit œil; ce corps se détache du péricarpe à sa maturité, et lorsqu'on le sème, il reproduit un nouvel individu. Est-ce un tubercule ou un bulbille, comme on le dit généralement? Est-ce une graine modifiée dans sa consistance, comme le pensent quelques botanistes modernes? Pour oser embrasser avec confiance l'une ou l'autre de ces opinions, il faudroit avant tout bien savoir quelle différence essentielle se trouve entre les graines et les tubercules. Le même germe ne pourroit-il point, selon l'état de son développement, ou avoir besoin de fécondation, ce qui est le cas ordinaire, ou n'en avoir pas besoin, et alors se développer sous forme de tubercule ou de bulbille? Ce soupçon semble prendre un peu de consistance, si l'on réfléchit que les germes du *bryophyllum* sont placés dans la feuille précisément comme les ovules dans le péricarpe, et semblent par conséquent de même nature. »

Le dernier chapitre de ce Livre est destiné à donner une idée générale des diverses opinions des naturalistes, sur les organes de la reproduction dans les végétaux cryptogames. Mr. D. C. parcourt successivement dans ce but, les différentes familles de cette classe, en rapportant avec impartialité les théories les plus probables sur leur mode de fécon-

Digitized by Google

dation ou de reproduction et les objections auxquelles elles ont donné lieu.

Ayant voulu donner une idée un peu exacte du nombre et de la gravité des opinions et des observations nouvelles émises dans la troisième partie de l'organographie, je me vois forcé de renvoyer à un prochain et dernier article, l'analyse des deux derniers Livres de cet important ouvrage.

DUBY.

(*La suite au prochain cahier*).

MÉDECINE.

VOYAGE EN ITALIE, fait dans l'année 1820, par le Doct. L. VALENTIN. *Paris*, 1826. 1 vol. in-8.° 400 p.

La médecine, ainsi que les autres sciences positives, vit de faits; ces faits, ce sont les maladies modifiées par les climats et par le régime. Altérée par les différentes causes morbifiques, notre constitution présente dans les différens pays des affections variées, des phénomènes semblables sans être identiques, dont la comparaison peut seule nous amener à la connoissance de l'altération primitive qui sait revêtir des formes si diverses et souvent si opposées en apparence, qu'il faut toute la finesse d'un diagnostic exercé, toutes les ressources d'une longue expérience, pour la reconnoître sous les traits qui la masquent. Qui ne seroit frappé de l'utilité des voyages entre-

Digitized by Google

pris dans le but d'amener à cet heureux résultat? Seuls, ils peuvent fournir à un même homme les observations multipliées sur lesquelles se base une généralisation rigoureuse. Le voyage en Italie, du Dr. Louis Valentin, que la vaccine compte au nombre de ses plus ardens propagateurs, nous paroît écrit dans cette intention; les opinions des médecins d'Italie y sont rapportées avec soin, l'esprit des doctrines régnantes, analysé avec impartialité; et, cependant, cet ouvrage n'a point l'aridité d'un livre de médecine. Voyageur plein de goût, aussi bien que savant habile, Mr. Valentin sait intéresser en instruisant, et si le médecin trouve dans son voyage une source féconde d'instruction, l'homme du monde, pour lequel le paysage et les statues ne font point tout le charme d'un voyage en Italie, y lit avec fruit la description d'établissemens utiles et d'institutions philantropiques. Pour le prouver, laissons parler l'auteur lui-même, en rapportant un passage de son livre qui, partout aura le mérite de l'intérêt, et de plus dans notre patrie celui de l'apropos (1) : je veux parler d'un établissement d'aliénés.

« L'hospice des insensés, » dit-il, « appelé la Magdalena, est près d'Aversa, à sept milles de Naples. C'est un ancien couvent, situé dans une belle plaine très-salubre; l'établissement a été formé en 1813, et l'on a commencé à y recevoir les aliénés de l'hospice des incurables. Les femmes sont dans un autre local qui étoit aussi un couvent éloigné de près de deux

(1) Le Gouvernement de Genève s'occupe dans ce moment d'un nouvel établissement pour les aliénés (R).

Digitized by Google

milles du premier. On ne permet à personne de le visiter; toutes les provisions y sont portées de l'autre, dont il dépend. Lorsque l'hospice des hommes ne peut contenir tous les aliénés qu'on y amène, on place le surplus dans une maison à Aversa, ville d'environ quinze mille habitans.

« Le Chev. Giovanni Marco Linguiti est le directeur de ces maisons : il a fait donner à celle de la Magdalena le nom de Collegio Massimo. Le 11 juin je fus conduit à cet hospice par le Dr. Vulpes qui en est le médecin en chef. Il y avoit deux cent vingt hommes aliénés, dont quatre maniaques, et cent trente-cinq femmes dans l'autre. Les uns sont entretenus par le Gouvernement, les autres paient une pension, et ils ont une cuisine et un réfectoire séparé. Ils ne peuvent avoir d'autre domestique ou gardien que ceux de la maison. »

« L'établissement est un carré long ayant deux cours ornées de quelques arbres. La première est carrée, a des portiques, des peintures et deux puits, dont l'entrée est bien garantie; elle est moins étendue que l'autre, où il y a un bassin circulaire contenant un peu d'eau stagnante, environné de quatre bancs de même forme, de myrthes et de saules pleureurs. Une colonne s'élevant au fond sur une espèce de ruine, supporte le buste du Tasse. Un jardin plus long que le bâtiment attenant à l'un de ses côtés, est divisé en deux quartiers; l'une plus considérable est le potager; l'autre le jardin d'agrément. »

« Il y a dans l'hospice une salle de bains et de douches; à côté, le bain de surprise, une chambre obscure, des bustes, des inscriptions; un théâtre où l'on donne ra-

Digitized by Google

rement des représentations ; un billard, une imprimerie, et une machine rotatoire dont on n'a point obtenu de succès. »

« Mr. Linguiti a supprimé les fustigations et les chaînes ; il applique quelques moyens moraux au traitement de l'aliénation mentale, et ne permet que très-peu de médicamens. Il a adopté pour les furieux à-peu-près le gilet de force français ; mais il emploie aussi d'autres moyens de repression, tels que la situation horizontale sur une espèce de lit en forme de caisse, où le patient est contenu par les bras et les pieds, et la situation verticale : pour celle-ci, le maniaque revêtu d'un corset a les mains dans des gants de cuir dur qui empêchent la flexion des doigts ; placé debout contre un mur, les pieds fixés et enfermés entre deux planches où sont pratiquées des cavités circulaires, il est maintenu par un demi-cercle de fer enveloppé de peau, portant sur sa poitrine ; ce demi-quart de cercle tient au mur, s'ouvre et se ferme par des charnières ; le malade reste plusieurs heures dans cette position. Ces deux moyens coactifs ne sont que pour la forme ; aucun médecin étranger, m'a dit le Dr. Ramolini, n'y a vu soumettre un seul furieux. »

« Le directeur fait exercer au chant et à la danse une fois le jour, et employer avant le diner une musique militaire. J'y ai vu le dimanche un corps de musiciens tous aliénés jouant de leurs instrumens une ou deux heures avant la messe. Ils étoient vêtus d'une veste bleue galonée en argent. A côté d'eux, dans un large corridor, a upremier étage, étoient plusieurs prêtres

Digitized by Google

vêtus de leurs surplis, assis et lisant leur bréviaire. Vers midi, à l'instant de la messe, tous sont descendus à l'église où il y a eu musique vocale et instrumentale. Des femmes aliénées, également vêtues de bleu avec des galons d'argent, y étoient venu chanter; on les désigne la veille à cet effet; leur musique étoit très-mélodieuse.»

«Après la messe, Mr. Linguiti qui réside ordinairement à Naples ou à sa campagne, fit dîner avec lui deux ou trois aliénés, qui, dans la semaine, avoient été les plus dociles et les plus soumis à sa règle. Il y a une bonne bibliothèque où sont nos ouvrages français sur la folie. J'y ai vu le grand Dictionnaire des Sciences Médicales. On se proposoit d'agrandir l'établissement et d'y faire un muséum dans lequel on placera les bustes des hommes les plus célèbres. Je les ai vus tous préparés, et il y a dans le nombre, celui de notre bon et savant Pinel.»

«Il y a deux médecins ordinaires résidans et un chirurgien; le médecin extraordinaire n'y va qu'une fois par semaine, et lorsqu'il y est appelé. Ils sont très-restreints dans leurs fonctions et ne peuvent faire tout ce qu'ils jugeroient nécessaire. L'économe, frère du directeur, le remplace en son absence et en a tous les pouvoirs. Le duc de Modène, l'archiduchesse de Parme, et la duchesse de Lucques, avoient envoyé un jeune médecin à Aversa pour y observer le traitement des maladies mentales. Aujourd'hui il y a dans la péninsule des établissemens mieux organisés que celui-ci, que des médecins nullement jaloux considèrent comme au-dessous de sa réputation.»

Digitized by Google

«Le Dr. Gualandi, médecin directeur de l'hospice des aliénés de Bologne, ayant conduit à Aversa dans le mois de janvier 1822 un insensé de distinction, a été à même d'en observer tous les détails; mais il n'a pu obtenir de Mr. Linguiti la faculté d'entrer dans l'hospice des femmes. Il a publié en 1823 un ouvrage intitulé, *Osservazioni sopra il celebre stabilimento d'Aversa nel regno di Napoli.* Il y peint les abus, les vices de l'administration de l'hospice avec autant de franchise et d'exactitude que d'habileté. Ce qu'il en dit et ce qu'il m'en a raconté à Bologne en 1824 m'a été confirmé par des personnes respectables, toutes compétentes pour en juger. A l'époque où il a fait ses observations, le nombre des fous à Aversa étoit de quatre cent vingt-sept, dont deux cent soixante-neuf hommes et cent cinquante-huit femmes. Il a vu dans des chambres très-obscures, sans ventilation, de mauvaises paillasses sales ou pourries, d'où s'exhaloit une odeur insupportable. Dans d'autres le pavé, les parois étoient malpropres, la paille noire, les matelas mauvais, et plusieurs manquoient de draps. La propreté personelle n'étoit point observée, quelques individus avoient un aspect dégoûtant. Les fous ne sont pas divisés par classes. C'est la maxime du directeur de ne vouloir faire aucune distinction. Il prétend que le mélange confus des diverses catégories d'aliénés sert en quelque façon à la cure morale. La seule distinction de fait existe pour les pensionnaires. Un pensionnaire ne peut être seul dans une chambre à cause de la petitesse du local; l'ameublement est à son compte. L'obs-

Digitized by Google

tination et la désobéissance sont punies par la réclusion que l'on a vu être prolongée plusieurs jours. La plupart sont abandonnés à eux-mêmes; les autres se promènent dans les cours, dans les corridors du rez-de-chaussée; quelques-uns sont dans une oisiveté complète. Le dimanche et le jeudi, environ deux heures après le dîner, on permet aux plus calmes de passer dans le jardin et d'y danser.»

« Mr. Linguiti a coutume de dire aux visiteurs et de publier dans les journaux, que la cure morale se compose de quatre parties; de l'occupation, de la distraction, de la répression et du traitement particulier. Selon le Dr. Gualandi ces maximes ne sont pas mises en pratique; la partie la plus louable est la danse et la musique; à proprement parler il n'existe pas de traitement; il n'a pas vu, dit-il, de moyen plus dur et plus barbare que celui qui porte le nom de lit de force horizontal et vertical. Les douches et les bains sont administrés d'une manière fort imparfaite. Il y a trop peu de servans; et ceux-ci n'étant pas doués de l'esprit de philantropie et de charité chrétienne absolument nécessaires, ne sont que des geoliers. L'un des plus grands inconveniens est le trop peu d'autorité des personnes de l'art; il faut y ajouter le défaut de registres réguliers, de tablettes journalières, de recueils sur la marche de la maladie, sur les résultats obtenus, etc. Les autres imperfections ne sont pas moins blamables relativement à la défectuosité et à la malpropreté des chambres, à l'emprisonnement des

Digitized by Google

des furieux confiés entièrement au soin d'un seul aliéné tourmenté par la vermine et par la faim. »

« Voilà donc la maison qui avoit acquis tant de célébrité en Europe ! on ne peut en bien juger lorsqu'on ne la vue qu'en passant, parce qu'avant d'introduire les étrangers, lorsqu'ils arrivent chez le portier ou dans le vestibule, les employés ayant leur rôle, on prépare des illusions. Un démonstrateur commence avec adresse à décrire les bustes, d'Erasme, de Socrate, d'Esculape, d'Apollon, etc. Espérons toutefois qu'un pareil ordre de choses sera bientôt reformé : le roi vient d'accorder 20000 ducats annuellement destinés à des améliorations utiles, à des changemens indispensables. »

Quel est le philantrope qui en lisant ce court extrait de l'ouvrage du Dr. Valentin, ne désireroit voir fonder à Genève un établissement d'aliénés digne de son noble but ! La plus grande des misères, celle qui pervertit les facultés de l'âme, qui auroit droit à tant de soins, d'attentions et d'égards, ne trouveroit-elle que de l'indifférence chez nous. La France et l'Angleterre nous offrent de beaux modèles à suivre, suivons-les et ne calculons plus quand il s'agit de rendre des hommes à eux-mêmes, à leur famille et à leur patrie !

Ch. C.

Digitized by Google

ARCHITECTURE CIVILE.

SUR LE PASSAGE SOUS LA TAMISE.

Les espérances que l'on concevoit sur l'heureux achèvement du passage au-dessous de la Tamise, sont fort ébranlées par les accidens survenus durant le dernier mois. Nous avions annoncé, en avril, que le souterrain avoit été conduit jusqu'à la moitié de sa longueur totale, sans qu'on eût rencontré de difficultés sérieuses dans le travail. Cependant, les infiltrations assez incommodes qui humectoient la voûte, et la chute de quelques parties meubles des couches supérieures que l'on avoit entendu céder au poids de l'eau, sans interrompre la construction, avoient inspiré des craintes sur la nature du terrain qui restoit encore à excaver. Ces craintes étoient fondées : l'argile dans laquelle on avoit opéré jusqu'alors, a été graduellement remplacée par un filon peu serré et évidement déjà remué, puisqu'on y rencontroit des débris de diverses espèces qui y avoient pénétré du fond de la rivière. L'épaisseur de terre qui séparoit le souterrain du lit de la Tamise décroissant de plus en plus à mesure que l'ouvrage approchoit du point le plus bas de la section de ce lit, est devenue enfin trop foible (1) pour supporter le poids de l'eau

(1) Les sondes préliminaires faites dans la Tamise, et le plan de l'ouvrage, indiquent un minimum d'épaisseur de 10 ou 14 pieds,

Digitized by Google

qui la pressoit, elle a cédé là où l'excavation n'étoit pas encore soutenue par la voûte, et la galerie aussi bien que le puits de descente ont été inondés.

La réputation de l'ingénieur n'a, du reste, point à souffrir de cet échec. L'invasion de l'eau a toujours dû être considérée comme impossible à prévenir : nous n'avons pas négligé de le faire remarquer, dès le début de l'entreprise. En avril 1825 (1), rendant compte de la cérémonie faite pour poser la premiere pierre de l'ouvrage, et parlant de la convenance de renvoyer la construction des grandes descentes pour les voitures après l'exécution de la galerie souterraine, nous avons terminé, en disant : « Les sommes considérables néces-« saires à l'exécution du grand puits, se débourseront « seulement lorsqu'on aura reconnu la solidité conti-« nue du terrain de la galerie, lorsqu'on se sera assuré « qu'entre les points de sonde, il ne se rencontre au-« cun filon de matière meuble qui puisse donner accès « à l'invasion des eaux, *à laquelle, il faut l'avouer,* « *les préservatifs de Mr. Brunel ne peuvent opposer de* « *résistance valable.* »

Les cadres de Mr. B. ont donc fait tout ce que l'on devoit en attendre ; ils ont empêché la chute des terres sèches ; mais ils ne pouvoient contenir l'eau.

Toutefois l'entreprise est loin d'être abandonnée ; l'ingénieur n'a point perdu l'espoir de réparer le mal,

---

mais il est possible qu'un affouillement plus considérable se soit trouvé entre deux points de sonde.

(1) T. XXVIII, p. 332.

Digitized by Google

et de poursuivre son ouvrage Les ressources qu'il déploie dans cette occasion ne sont pas moins étonnantes que ses premiers procédés, et les moyens auxquels il a recours actuellement, sont si nouveaux et si extraordinaires, que nous pensons intéresser toutes les classes de lecteurs, en rassemblant ici, dans un récit abrégé, les documens qui nous sont parvenus sur ce sujet, soit par la voie des papiers publics, soit par celle de notre correspondance particulière.

Dès le commencement de mai, les ouvriers avoient rencontré dans les fouilles, des coquilles et des fragmens de bouteilles: en conséquence Mr. Brunel, étoit descendu au fond de la Tamise sous la cloche des plongeurs; il avoit examiné attentivement le lit du fleuve, et il n'avoit rien vu extérieurement qui pût faire redouter quelque accident. Plus tard cependant, le souterrain étant avancé environ aux deux tiers de la largeur de la Tamise, la terre dans laquelle travailloient les mineurs devint de telle nature, qu'elle laissoit passage à une fuite de quatre à cinq cents gallons par minute (environ deux tonneaux); mais comme on approchoit d'un sol plus favorable, on n'avoit point de craintes; enfin le vendredi 18 mai à six heures du soir, les ouvriers observèrent que la fuite d'eau s'accroissoit avec rapidité; et bientôt après, une masse de terre s'étant détachée, l'eau se précipita par torrens. Les ouvriers, au nombre de cent vingt, s'enfuirent vers le puits en poussant des cris d'alarme: ils montèrent l'échelle cinq à la fois et parvinrent à se mettre en sûreté, à l'exception d'un seul, que l'on vit bientôt paroître se débat-

Digitized by Google

tant dans l'eau qui étoit déjà parvenue à une grande hauteur: Mr. Brunel le jeune descendit immédiatement à son aide, et réussit à le tirer de cette situation au moment où ses forces commençoient à s'épuiser. Au moment de l'événement, il y avoit parmi les personnes qui visitoient la galerie, comme amateurs, une dame, qui courut quelque danger et qui fut sauvée par un ouvrier.

Le jeu des pompes ne parvint point à faire baisser l'eau dans le puits de descente: elle y étoit montée au niveau de la rivière, et y subissoit les mêmes mouvemens de marée. On comprit qu'il n'y avoit d'autre parti à prendre que d'essayer de fermer extérieurement l'ouverture qui s'étoit faite au fond de la Tamise, par le moyen que l'on avoit déjà employé dans les dernières semaines pour arrêter ou diminuer les infiltrations, c'est-à-dire, par l'application d'une masse suffisante de terre glaise, jetée au fond de la rivière dans des sacs. Pour mieux assujettir cette masse obstruante sur l'excavation qu'elle étoit destinée à fermer, on procéda de la manière suivante. On prépara un radeau d'environ quarante pieds carrés, bordé tout autour d'un fort mur de briques, et chargé au-dedans de ce mur de terre glaise et de gravier: des ouvriers descendus sous la cloche des plongeurs nivelèrent les abords de la crevasse, et le radeau ayant été coulé bas vint s'appliquer hermétiquement sur la place (30 mai). Alors on fit jouer les pompes; à mesure que le niveau de l'eau s'abaissoit dans le puits de descente, la pression exercée de bas en haut sur l'orifice, égale aupa-

Digitized by Google

ravant à celle de haut en bas, diminuoit graduellement, et lorsque enfin le puits fut vidé jusqu'à la profondeur de la voûte de la galerie, on vit la masse obstruante, et le radeau faisant fonction de soupape, soutenir la pression de toute la masse de la rivière équivalant, à marée haute, à quarante-quatre pieds d'eau; on parvint ainsi à abaisser momentanément le niveau de l'eau dans la galerie, de quelques pieds au-dessous de la voûte. Mr. Brunel le jeune profita de cet intervalle pour s'avancer dans un petit bateau jusqu'à une distance de quatre cents pieds dans le souterrain : il trouva tous les ouvrages de briques en bon état : l'appareil des cadres n'avoit point souffert. Mais à peine Mr. B. avoit-il achevé cette reconnoissance qu'une nouvelle irruption des eaux remplit de nouveau la galerie et le puits jusqu'au niveau de la rivière. L'explication de ce nouvel accident a varié : de fréquentes reconnoissances faites au fond de la Tamise par MM. Brunel avoient fait croire d'abord que le radeau trop peu chargé, n'avoit pas exercé une pression suffisante pour adhérer complétement aux bords de l'orifice, ou bien que le mouvement de la marée l'avoit déplacé; mais on reconnut plus tard qu'un nouveau trou de communication s'étoit ouvert.

Un grand nombre de plans, dont plusieurs fort ingénieux, furent alors proposés à Mr. Brunel pour remédier à ce nouvel accident; mais il a cru devoir s'en tenir au procédé qu'il avoit déjà employé pour fermer la première ouverture. En conséquence on a accumulé sur cette place du fond de la rivière un nou-

Digitized by Google

veau système de sacs d'argile liés entr'eux par des pieux implantés transversalement, et on a coulé bas, par dessus ces sacs, un radeau chargé comme le premier, et destiné à comprimer et assujettir cette masse obstruante. On a mis de nouveau les pompes en mouvement : le 12 juin ces matériaux supportoient, sans céder, une pression verticale de 12 pieds d'eau, et la marée ne se faisoit point sentir dans le puits : ce qui montroit que la communication entre la Tamise et la galerie étoit déjà interceptée. Le 18 l'eau étoit déjà abaissée de neuf pieds au-dessous du couronnement de la voûte ; une échelle graduée montroit que l'eau descendoit dans une demi heure de 1 $\frac{3}{4}$ pouce à marée haute, et de deux pouces à marée basse. Ce qui pourra donner le plus d'embarras, c'est la grande masse de vase qui encombre actuellement le souterrain. Mr. Brunel espère toutefois que l'on pourra pénétrer jusqu'au fond et continuer le travail au moyen des cadres, sans attendre que l'extraction de cette vase ait été complétement effectuée.

Les actionnaires de l'entreprise se sont réunis le 19 : les directeurs y ont lu un rapport détaillé sur l'accident qui a suspendu les travaux, et sur les moyens employés pour y remédier. Le montant des actions émises et de 50595 liv. st., soit 1 264 875 francs, et les engagemens, non compris la dépense occasionnée par le dernier accident, soit de 12900 liv. st., sont 322500 fr. Les directeurs annoncent qu'ils ont résolu de faire un appel de 5 liv. st. (125 fr.) par action. L'acte de formation de la

Digitized by Google

Compagnie donne aux directeurs le droit d'élever le capital de 200000 à 250000 liv. st. (1).

L'ingénieur a de son côté ajouté des développemens au précédent rapport, et donné de grandes espérances de succès. L'assemblée a ajourné toute résolution jusqu'au moment où la galerie sera entièrement vidée.

SUR LE NOUVEAU SYSTÈME DE PONTS A GRANDES PORTÉES, DE M. LE VIC. DE BARRÈS DU MOLARD.

Le système de ponts mi-bois et mi-fer proposé par Mr. le Vicomte de Barrès du Molard, et dont nous avons donné les principaux traits dans notre Cahier d'avril. (T. XXXIV, p. 318), a rencontré des contradicteurs. Le Bulletin Universel des Sciences et de l'Industrie. (N.° 000), renferme une analyse critique de ce système, à laquelle l'auteur a cru devoir faire une réponse qu'il nous prie de publier. Très-disposés à faire connoître les réclamations de Mr. de Barrès en faveur de ses nouvelles idées, l'impartialité nous fait en même temps un devoir de ne pas laisser ignorer les argumens de ses adversaires. En conséquence, nous présenterons d'abord l'attaque du Bulletin, et ensuite la défense de l'auteur.

« On sait, » est-il dit dans l'article du Bulletin,

(1) Des nouvelles antérieures avoient déjà porté l'augmentation du capital, à une somme beaucoup plus considérable.

Digitized by Google

« qu'un grand nombre de ponts en charpente, construits dans ces derniers temps, sont formés principalement d'arcs, composés de plusieurs rangs ou *cours* de pièces courbes, placées bout à bout. Ces cours de pièces courbes sont superposés et jointifs; on les assemble les uns aux autres par des boulons ou des brides, et leur ensemble présente un arc dont la largeur est égale à l'équarrissage d'une des pièces, mais dont la hauteur est égale à cet équarrissage, répété autant de fois qu'il y a de pièces superposées. Le plancher du pont est supporté par plusieurs arcs semblables, posés parallèlement les uns aux autres, et maintenus entre eux par des pièces placées transversalement et diagonalement. »

« Un des premiers ouvrages de ce genre, qui ait été remarqué, est le pont de Mellingen, sur la Reuss, dont l'ouverture est de 48^{m}. Mr. Wiebeking avoit fait construire en Bavière plusieurs ponts semblables, sur des ouvertures encore plus grandes, mais qui n'ont duré que fort peu de temps; ce que l'on a attribué au peu de courbure des cintres, et à la grande charge qu'on leur avoit donné à supporter. On a établi dans ces derniers temps en France, un grand nombre de ponts en arc, mais sur des ouvertures de 20 à 25^{m} seulement. Ces ponts ont en général bien réussi : ils présentent des constructions solides, et d'un aspect assez agréable. Mais on leur a reconnu un défaut, qui consiste en ce que les bois des arcs s'accourcissant avec le temps, le milieu des arches s'affaisse. Cette altération est très-apparente avant que les bois soient assez détériorés pour que l'on soit obligé de renouveler la charpente. »

Digitized by Google

« Dans les ponts de 20 à 25^{m} d'ouverture construits récemment, on a généralement espacé les fermes de 1^{m},50 à 2^{m}; et l'on a employé trois rangs de pièces courbes ayant 0^{m},25 d'équarrissage. Nous ne pensons pas qu'aucun ingénieur jugeât convenable de donner moins de force à ces arcs. »

« Il étoit nécessaire d'entrer dans ces détails pour mettre à même d'apprécier le système proposé par Mr. le Vicomte de Barrès du Molard. Ce système consiste à former les arcs, pour un pont de 60^{m} d'ouverture, d'un seul cours de pièces courbes, en chêne, de 0^{m},5 d'équarrissage. Ces pièces, posées bout à bout, sont assemblées par des sabots en fonte. L'auteur place de plus sur la face supérieure et sous la face inférieure des pièces, plusieurs bandes de fer forgé de 0^{m},014 d'épaisseur, formant ensemble une largeur de 0^{m},17, et une épaisseur de 0^{m},028. Ces bandes sont assujetties par des boulons qui traversent les courbes dans le sens du rayon. »

« La première question qui se présente, consiste à demander comment ce mode de construction pourroit être une invention? On ne voit pas en effet qu'il y ait rien de nouveau, soit dans l'emploi des courbes mises bout à bout, soit dans l'usage des sabots de fonte pour assembler les bois, usage si commun en Angleterre et décrit dans tant de livres, soit même dans la réunion aux courbes en bois, ou en fer fondu (car l'auteur propose également d'employer cette matière), des bandes de fer forgé. On a souvent cherché à consolider avec du fer une

Digitized by Google

pièce, ou un système de pièces de bois; et parmi les dispositions qui ont été proposées, celle dont il s'agit ne paroît pas devoir être placée au rang des plus judicieuses. »

« Quoiqu'il en soit, le résultat de la construction proposée est que le partie principale des fermes, celle qui porte le fardeau, et qui doit résister aux causes qui tendent à changer la figure du système, est une suite de pièces, assemblées comme on vient de le dire, et formant un arc de $62^{m},86$ de longueur, sur $0^{m},50$ de grosseur. Pour apprécier la solidité de cette construction, le meilleur moyen est de la rapprocher des constructions existantes, de celles qui ont subi l'épreuve de l'expérience et du temps. »

« L'arc doit résister de deux manières; 1.° à la compression qui s'établit dans le sens de sa longueur, par l'effet du poids du pont; 2.° aux forces qui tendent à le faire plier, lorsque la charge est distribuée de manière que cet arc est sollicité à changer de figure. »

« Quant à la résistance à la compression, elle doit augmenter au moins proportionnellement à l'ouverture des arches (en supposant que le rapport de l'ouverture à la flèche de l'arc demeure le même). Par conséquent, l'ingénieur qui, pour une arche de 20^{m} d'ouverture, emploie une surface de bois de $0^{m},25 \times 0^{m},75 = 0^{mq},1875$, en emploieroit une au moins triple pour une arche de 60^{m}. Cependant, la surface proposée par l'auteur est seulement de $0^{mq},25$. »

Digitized by Google

« Les actions qui tendent à faire fléchir l'arc augmentent aussi proportionnellement à l'ouverture. Les arcs formés de plusieurs rangs de pièces superposées, présentent une certaine résistance à la flexion, parce que l'on a soin de croiser les joints de ces pièces. Mais si l'on n'emploie qu'un seul rang des pièces courbes, comme le fait l'auteur, la résistance à la flexion devient nulle, car les sabots en fonte placés aux joints, ne peuvent empêcher l'arc de fléchir en ces points. Cet arc paroît, à la vérité, devoir être consolidé par les bandes de fer placées dessus et dessous, et fixées par des boulons qui traversent les bois de part en part; mais il est facile de reconnoître que ces bandes ne rempliroient pas l'objet que l'on se propose. En effet, l'arc en bois, ainsi que l'expérience l'a montré tant de fois, ne tarderoit pas à s'accourcir et à s'affaisser un peu sous la pression longitudinale qu'il supporteroit. Mais les bandes de fer ne s'accourciroient pas de la même manière; elles se trouveroient bientôt détendues; elles se sépareroient en quelque sorte du bois, en se courbant d'un boulon à l'autre, et dans cet état ne prêteroient à l'arc aucun secours pour résister à la flexion. Cette sorte de séparation du fer et du bois, résultant de variations inégales dans les dimensions longitudinales de ces deux matières, est inévitable, et une élévation seule de la température suffiroit pour la produire, puisque le fer se dilateroit beaucoup plus que le bois. Ce sont ces remarques qui nous ont engagés à dire que l'espèce de système mixte de

Digitized by Google

bois et fer dont il s'agit ici, ne nous paroissoit pas disposé d'une manière judicieuse. »

« En nous résumant, il nous paroît que la constions proposée (sans parler de la difficulté de se procurer des courbes en chêne de $0^m,5$ d'équarrissage), ne présente pas, à beaucoup près, la force et la sécurité nécessaires. Il nous semble également qu'en substituant le fer fondu au bois, on n'obtiendroit qu'une construction fort inférieure à celles qui ont été exécutées jusqu'à présent. Pour ne pas trop allonger cet article, nous passerons sous silence divers calculs ou remarques de l'auteur qui se rapportent à la manière d'estimer la force des parties de la construction, et qui pourroient être l'objet d'une juste critique. »

Telles sont les objections opposées à Mr. de Barrès, voici maintenant sa réponse, telle qu'il nous l'a transmise.

C'est lorsque l'autorité compétente paroît fixée sur le système de ponts à grandes portées de Mr. de Barrès du Molard, et long-temps après la publication de son ouvrage, qu'il vient de paroître, dans une des livraisons du Bulletin Universel des Sciences et de l'Industrie, un article, sans nom d'auteur, et fort tranchant sur ce système, qui jusques-là n'avoit obtenu que des suffrages favorables et des encouragemens. Cet article dénué de preuves, tout comme d'autorité, puisqu'il part d'une main aussi inconnue que les motifs qui

Digitized by Google

la dirigent, et qui peuvent aussi bien provenir d'une rivalité de position ou d'intérêt, que d'une sévère impartialité, cet article, disons-nous, resteroit sans réponse, si l'influence et le juste crédit de l'ouvrage scientifique dans lequel il a trouvé place ne nous imposoit l'obligation de le combattre.

Dans cet article, l'on commence à contester à Mr. de Barrès l'invention de son système. Pour le prouver, on croiroit que l'auteur de l'article doit citer des constructions antérieures de ce genre, ou nous faire connoître celles dont les moyens sont coordonnés de la même manière; car si un pareil système de pont eût été mis en pratique quelque part, il étoit tout simple de le dire; et cette preuve faite, que restoit-il à ajouter? Mais comme rien de semblable n'a été exécuté jusqu'à présent, il a fallu recourir à des assimilations forcées. Dans son système, Mr. de Barrès s'est servi de voussoirs, soit en bois, soit en fonte, assez courts pour céder plutôt à la compression qu'à la flexion, tandis que dans le système auquel l'on assimile le sien, les fermes sont composées de très-grandes pièces courbes, superposées sur trois rangs, à joints recouverts, et serrées par des boulons et des brides. La forme des arcs dans ces deux systèmes se trouve la même lorsqu'on prend des flèches et des ouvertures proportionnelles, mais leur construction est certainement toute différente. Dans celui de Mr. de Barrès, les voussoirs sont assujettis entr'eux par des sabots, des étriers à brides et des bandages en fer. Ces bandages sont principalement destinés à résister aux pres-

Digitized by Google

sions et aux tractions qui s'exercent lorsque, par l'inégalité de la charge, l'arc tend à changer de forme. Ainsi que dans les ponts suspendus, les fers ont ici à supporter de fortes tractions, mais avec cet avantage très-grand, qu'ils sont constamment appuyés sur l'arc en bois ou en fonte: ce qui, d'après les expériences du marquis de Poleni, leur procure une résistance pour le moins six fois plus grande que s'ils étoient, sans appui, tirés en ligne droite, ou bien, que s'ils étoient suspendus.

Telle est, en grande partie, la composition du nouveau système de ponts, et les moyens de force qu'elle présente. Mr. de Barrès, qui, dans son ouvrage, a décrit le précédent système en grandes courbes superposées, qui le premier en a démontré les inconvéniens et les vices, qui, dans le sien, s'est efforcé de les éviter, Mr. de Barrès pouvoit-il s'attendre à une pareille assimilation de systèmes si différens? Mais, ajoute-t-on, sans considérer l'ensemble et l'emploi des moyens qui constituent les divers genres de construction, les sabots et les autres accessoires sont des moyens préexistans au système de Mr. de Barrès. Autant valoit invoquer la préexistence de tous les autres moyens et matériaux qui entrent dans sa construction. Que répondre à un pareil raisonnement? Un ancien auteur, que sur ce point personne n'a encore contredit, va nous le dire.

« *Lapides et ligna ab aliis accipio; ædificii tamen extructio et forma tota nostra. Architectus ego sum, sed materiam varie undique conduxi; nec aranearum sane textus ideo melior, quia ex se gignunt, nec noster vilior quia ex alienis libamus, ut apes.*»

Digitized by Google

Mais surtout qu'il nous soit permis d'invoquer ici une autorité du plus grand poids, sur l'objet même qui nous occupe. Mr. Mallet, Ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées, dont le nom seul est un éloge, puisqu'il rappelle, en fait de ponts, qu'on lui doit les plus beaux monumens de notre époque, Mr. Mallet, dans l'assemblée du 11 avril de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, présidée par Mr. le comte Chaptal, a fait un rapport fort étendu sur ce nouveau système de ponts. Ce rapport contient, avec l'analyse raisonnée de l'ouvrage de Mr. de Barrès, des aperçus du plus grand intérêt, et des remarques très-judicieuses, dignes en un mot de l'importante assemblée qui l'avoit chargé de ce travail. Nous nous bornons, relativement à l'invention du système, à en citer quelques phrases tirées de sa conclusion. « Telle est, « Messieurs, » a-t-il dit, « l'analyse de l'ouvrage. Je pense « qu'elle a dû vous donner une idée du nouveau sys- « tème de ponts proposé par Mr. le vicomte de Barrès, « et vous mettre en mesure de l'apprécier. . Vous aurez « rendu justice à la simplicité du système, à l'esprit « d'invention qui distingue l'auteur. . . . Vous vous em- « presserez à lui payer le juste tribut d'éloges que mé- « ritent ses efforts, et à le remercier de la communi- « cation qu'il vous a faite. »

Ces conclusions furent adoptées par l'assemblée, et jusqu'à présent il n'est venu dans l'esprit de personne, autre que l'auteur de l'article qui nous occupe, de contester cette invention. Mais comment est-elle contestée? D'une part, ce n'est pas une invention nouvelle, quoiqu'on

ne

Digitized by Google

ne puisse en citer aucune autre de ce genre, et de l'autre, on cherche à prouver, non par des développemens théoriques et par des calculs, mais par des considérations vagues, par des comparaisons avec des constructions toutes différentes, que notre système n'est pas praticable. Quelle contradiction dans le but et dans les moyens! Toutefois, suivons pas à pas les objections que l'on présente contre ce système impraticable pour nous, mais apparemment déjà pratiqué par d'autres, puisqu'en nous contestant l'invention, c'est en quelque sorte nous opposer l'antériorité de quelque construction de ce genre.

L'auteur de l'article, afin d'éviter, nous dit-il, d'entrer dans des calculs, se borne à comparer une des fermes du nouveau système de pont, dont les voussoirs en bois, pour une ouverture de soixante mètres, ont $0^{m},50$ d'équarrissage, ou $0^{mq},25$ de section, avec une des fermes d'un pont en bois de vingt mètres d'ouverture, composée de trois cours de courbes superposées, ayant chacune $0^{m},25$ d'équarrissage. Le but de cette comparaison est de montrer que l'arc, dans le nouveau système, n'a pas la résistance nécessaire à la compression. Remarquons que cette ferme est à-peu-près la même qu'une de celles du pont de Choisy décrit par Gauthey, et que ce pont est composé de cinq fermes. Dans le même ouvrage, on pouvoit trouver l'exemple d'un pont en bois de près de trente-deux mètres d'ouverture, d'un peu moins de deux mètres de flèche, et n'ayant que deux fermes de têtes composées de quatre cours de pièces de vingt-sept centi-

Digitized by Google

mètres d'équarrissage, tandis qu'il y a six fermes dans la construction proposée par Mr. de Barrès. Mais ce dernier objet de comparaison eût été de trois à quatre fois plus favorable à son système, que l'exemple tiré du pont de Choisy, qu'on a préféré prendre. Nous ne faisons cette remarque que pour montrer en passant tout l'arbitraire de pareilles comparaisons, quoique notre intention ne soit pas de reculer devant celle-ci.

Dans le second volume, Note 2, Chap. II de l'ouvrage de Gauthey, on voit que la pression, dans le sens du sommet d'une ferme aux naissances, est de 21498 kilogrammes. La section de ce cintre qui présente une épaisseur de $0^m,75$ sur $0^m,24$ de largeur, pourroit résister à la compression de 720000 kilogrammes à raison de quatre kilogrammes par millimètre superficiel, c'est-à-dire, que la résistance à la compression seroit trente fois plus grande que la pression qu'il supporte. Ainsi, en adoptant, avec l'auteur de l'article, qu'un pont d'une ouverture trois fois plus grande doit résister trois fois moins, les autres dimensions restant les mêmes, il resteroit encore à la nouvelle construction une résistance onze fois plus grande que la pression, à supposer que le nombre et l'équarrissage des fermes fussent les mêmes qu'au pont de Choisy. Mais comme nous avons six fermes, au lieu de cinq, et que l'équarrissage est de $0^m,5$ sur $0^m,5$, on trouve ainsi que cette résistance seroit plus de dix-huit fois plus grande que l'effort. Mais ce n'est point de cette manière que les choses se passent; et lorsqu'on veut juger par comparaison, non-seulement il faut faire

Digitized by Google

entrer de part et d'autre les dimensions des fermes et leurs flèches, mais encore les poids dont elles sont respectivement chargées. C'est ainsi qu'en procédant par le calcul, Mr. de Barrès n'a trouvé (p. 54 et 55 de son ouvrage) la résistance à la compression, y compris celle des bandages en fer, que douze, au lieu de dix-huit fois plus grande que la pression. En sorte que la comparaison faite dans la vue de combattre son système, lui seroit plutôt favorable que désavantageuse; et le but de l'article est ici totalement manqué.

Relativement à la force d'élasticité des fermes comparées, ou à leur résistance à la flexion, celles du pont de Choisy ne résistent pas, par le genre de leur assemblage qui ne procure pas une grande rigidité, de la même manière que les nôtres, c'est-à-dire, dans le rapport du carré de leur épaisseur multiplié par leur largeur, mais seulement elles résistent dans celui de trois fois le carré de l'épaisseur d'un des cours de pièces qui composent les fermes, multiplié par leur largeur. Il s'ensuit, relativement à la pression, que si l'on continuoit la comparaison adoptée pour combattre notre système, l'on trouveroit encore, sous ce rapport, que nos fermes, bien loin d'avoir une résistance relative moindre que celles du pont de Choisy, résisteroient au contraire davantage.

A l'égard des autres questions, elles sont toutes tranchées dans cet article, sans aucune discussion: l'assemblage des voussoirs seroit de nul effet, les bandages en fer, auxquels on a ôté, d'un trait de plume la moitié de leur épaisseur, les sabots, les étriers à

Digitized by Google

brides et les autres moyens secondaires ne seroient plus d'aucun secours, dès que les bois auroient subi la moindre compression ; une simple élévation de la température suffiroit pour produire le même effet ; et, *par ces seules considérations*, le système mixte de bois et de fer n'est point disposé d'une manière judicieuse, et ne présente pas la force et la sécurité nécessaire ! Quant aux voussoirs en fer fondu, l'on décide aussi en deux mots, d'une manière tout aussi tranchante, qu'il n'offre qu'une construction fort inférieure à celles qui ont été exécutées jusqu'à présent, sans tenir aucun compte de la très-grande économie de fer qu'elle présente, sans même la mentionner.

Dans son ouvrage, Mr. de Barrès a répondu d'avance aux objections du genre de celles que l'on vient de rapporter, et il doit se borner ici à y renvoyer le lecteur. D'ailleurs, quel est celui qui ne sauroit y suppléer sur-le-champ et apprécier à leur juste valeur de pareilles objections ? L'arc, on le sait, ne peut se rompre sans éprouver des compressions et des allongemens opposés sur divers points ; et, nous dit-on, les bandages, fortifiés par les sabots, assujettis sur les voussoirs par des étriers à brides et par de nombreux boulons, ne seroient d'aucun secours pour s'opposer plus ou moins à ce double effet ! En vérité, que répondre à de semblables objections contre un système dont on conteste en même temps l'invention ?.... Sous peu on y répondra par une construction assez proche de capitale, pour pouvoir dire à celui qui les a faites, « venez voir et jugez-en mieux. » Oui, désor-

Digitized by Google

mais nous ne répondrons que par l'expérience à des articles de ce genre ; car c'est effectivement la seule manière de mettre fin à de telles discussions.

Le vicomte DE BARRÈS.

MARINE.

ESSAI SUR LES ÉCOLES DE MARINE. *Paris*, chez Dondey-Dupré, père et fils. Rue St.-Louis, n.° 46 et rue Richelieu, n.° 67.

Mr. BROS de Puechredon, Capit. de frégate, a fait paroître sous ce titre, une brochure intéressante, dans laquelle il discute les avantages et les inconvéniens des écoles flottantes comparées aux écoles sédentaires, et où il présente des vues d'amélioration qui méritent d'être pesées, parce qu'elles sont le fruit de l'expérience et qu'elles ont pour objet de rendre, en France, à l'arme de la marine le degré d'importance qu'elle n'auroit jamais dû y perdre. Il est, en effet, démontré que la prospérité d'un Etat dépend en grande partie de celle de ses flottes ; les derniers ouvrages de Mr. le Baron Ch. Dupin, ont mis cette vérité dans la plus grande évidence. Un militaire qui a consacré sa jeunesse au service de son pays, et qui a été placé de manière à reconnoître les vices des anciennes institutions, a cru pouvoir se rendre encore utile en employant les loisirs de sa retraite

Digitized by Google

à les signaler. Il s'exprime avec une louable ouverture : il aborde franchement la question ; il sonde toute la profondeur du mal, et ne craint pas d'indiquer les remèdes, quelque difficile que puisse en être l'application. « C'est de publicité que la marine a essentielle-« ment besoin, » dit-il ; « au lieu d'agir dans l'ombre, « de tenir ses affaires secrètes, elle devroit les faire de-« vant tout le monde. L'Amirauté devroit publier le pro-« cès-verbal de ses séances et de ses discussions, les « rapports des commissions, etc. ; ils seroient mis en « extrait dans les journaux scientifiques ou autres, en-« voyés en entier dans les ports. En admettant ainsi « une discussion franche et loyale, on s'entoureroit « de toutes les lumières de la marine, on verroit surgir « des talens que l'on ne soupçonne même pas; qui, « peut-être, en éclipseroient plus d'un de ceux que l'on « prône sans cesse. » Puis allant au-devant de l'objection qu'on pourroit lui faire relativement aux sommes que nécessiteroient ses projets de réforme, l'auteur ajoute, « qu'en marine, l'économie consiste à savoir dépenser « à propos ; aucune marine n'a été florissante jusqu'à « ce jour, sans coûter fort cher ; y prétendre diffé-« remment me paroît une chimère, et si l'on veut lé-« siner il vaut mieux y renoncer tout de suite. » Il cite l'exemple de la marine anglaise où l'on n'admet que des objets du premier choix, achetés à grands frais sur tous les points du globe, dont les établissemens sont gigantesques, tous les employés généreusement rétribués et qui n'a fixé aucune limite au cadre de ses officiers.

Mr. B. se prononce contre les écoles flottantes comme

Digitized by Google

un séjour d'immoralité, où la contrainte et la discipline trop sévère qu'il est nécessaire d'y exercer, produisent des effets tout opposés à ceux qu'on se promet en assujettissant les jeunes marins à rester continuellement à bord. Au lieu de prendre le goût de cet état et de se faire à la mer, « ils maudissent mille fois le temps « passé sur le vaisseau école, et soupirent après le jour « où ils pourront en sortir comme le plus beau de leur vie. »

En établissant son école dans une localité, heureusement située sur le bord de la mer, l'auteur pense pouvoir réunir tous les avantages d'une éducation soignée, à ceux d'une longue navigation. Les élèves appareilleroient plusieurs fois dans la semaine, et les excursions qu'on leur feroit faire seroient des délassemens et des fêtes plutôt que des corvées. Réunis dans une habitation commode au lieu d'être entassés dans un entrepont, ils conserveroient la santé, et par suite cette heureuse disposition d'esprit qui ne leur montre que des fleurs dans la carrière honorable mais pénible, qu'ils sont destinés à parcourir. Cependant, ils devroient faire une campagne de deux mois avant d'entrer au service. Ce noviciat est nécessaire pour s'assurer que les aspirans ont les qualités requises, et pour éviter les regrets qui accompagneroient une résolution prise avec trop de légèreté.

Quant à l'instruction à donner aux élèves, Mr. Bros propose d'aller beaucoup au-delà de ce qui s'est pratiqué jusqu'à présent. Il fait la réflexion très-juste, qu'un bon officier de marine doit avoir des connoissances générales sur une infinité de choses,

Digitized by Google

qui au premier coup-d'œil ne semblent pas être de son ressort, mais auxquelles il est bon qu'il ne reste pas étranger. Les langues lui sont nécessaires puisqu'il peut communiquer avec tous les peuples; appelé à parcourir des régions lointaines, ses voyages seront bien plus utiles à la société s'il est physicien et naturaliste; par état, il doit être profond en astronomie, en géographie et dans toutes les branches de l'art militaire. — « En conséquence on attachera « à l'Ecole de marine d'excellens professeurs en tout « genre. Les chaires seront données au concours et « les appointemens portés à un taux assez élevé pour « que les candidats ne songent pas même à préférer un « emploi du même genre dans la capitale. Tous les élè- « ves devront étudier l'anglais de manière à pouvoir en « traduire la prose couramment.... Quant aux autres « langues les élèves les essaieront successivement et « les professeurs ne pousseront que ceux qui mon- « treroient un goût ou une aptitude particulière pour « l'une d'elles...., Quoique les élèves n'aient pas le « temps d'apprendre toutes les langues, ce sera « néanmoins un service à leur rendre que de les « dégrossir sur plusieurs : on les engagera par-là à « pousser cette étude plus loin, lorsque leur navi- « gations les conduira chez les diverses nations dont « ils auront ébauché l'idiôme; ce qu'ils n'auroient « souvent pas entrepris si on ne leur en avoit pas ap- « plani les premières difficultés....» Les élèves seront exercés aux observations astronomiques et nautiques dans un observatoire découvrant l'horizon de

Digitized by Google

la mer... On combinera les études avec les divers exercices militaires. tels que celui du fusil, du canon de campagne, de bord, etc. Un professeur de gymnastique donnera des leçons de son art, en y joignant la natation et même l'équitation. La dépense nécessaire à un tel établissement s'élevât-elle à plusieurs millions, il ne faudroit pas moins la faire, quitte à se retrancher sur d'autres choses moins importantes; « car, » dit Mr. B. « dans des circonstances critiques « on pourra avec beaucoup d'argent acheter des bois « bons ou mauvais, improviser une espèce de matériel, « acheter même des vaisseaux étrangers; mais qui ne « sait qu'on n'improvise point un personnel d'officiers « et des institutions? Au moyen de l'Ecole que je « propose, ou formera des hommes qui assureront, « pour l'avenir, des succès à la marine. »

D'après le projet dont nous venons d'indiquer quelques traits, les élèves capables entreroient à l'Ecole polytechnique pour y faire le complément de leurs études mathématiques. Admis de quinze à dix-huit ans, ils en pourront sortir de dix-sept à vingt, et à cet âge, ils n'auront pas cessé d'être propres au service de la marine. C'est ainsi que l'auteur propose de lier un établissement futur dont l'utilité ne sauroit être contestée, à l'institution qui fait le plus d'honneur à la France, à cette Ecole dont déjà sont sortis tant d'officiers distingués et de savans illustres. Par-là s'étendroit jusqu'aux officiers de marine cette touchante fraternité qui existe entre ceux de l'Artillerie et du Génie, les Ingénieurs civils, en général entre

Digitized by Google

tous ceux qui ont eu le bonheur de puiser à l'Ecole polytechnique, cette instruction libérale et profonde qu'on chercheroit vainement ailleurs. Ces liens d'estime et d'amitié qui existent entre tous les élèves, en quelque lieu que le sort les ait placés, ne sont pas sans utilité pour un pays; l'extension proposée par Mr. B. n'est donc pas sans convenance.

Mais pour engager les jeunes gens à embrasser une vocation qui présente tant de périls et de privations, il faut leur offrir des avantages qu'ils ne rencontreroient pas ailleurs. Mr. B. propose donc encore qu'il soit accordé à la marine un avancement plus rapide qu'à aucune autre arme; que la solde d'activité y soit plus forte; que la retraite s'obtienne après un nombre d'années de service moindre. Deux maréchaux de France pourroient être pris parmi les vice-amiraux. C'est ainsi que Tourville fut revêtu de cette haute dignité sous Louis XIV. Ce prince habile à récompenser, ne crut pas que le premier marin, ainsi que le premier Ingénieur du monde, dussent être privés d'une distinction que jusqu'alors on n'avoit accordée qu'aux lieutenans-généraux commandant les armées de terre. Quand les services rendus sont égaux, pourquoi les récompenses ne seroient-elles pas les mêmes?

Je ne suis pas marin; mais j'ai, en simple amateur et par goût, porté mon attention sur tout ce qui constitue la force navale d'un état, et il m'a paru que les idées de Mr. Bros de Puechredon sont justes, que son projet est exécutable, sinon

Digitized by Google

dans toutes ses parties du moins dans son ensemble, et que la brochure qu'il a publiée, lors même qu'elle n'offriroit d'autre avantage que de provoquer la discussion, mérite, en France, tout l'intérêt de ceux qui comprennent ce qu'on peut attendre d'une bonne marine pour la défense et pour la prospérité d'un Etat.

G. H. D.

BULLETIN D'ANNONCES.

I.

Essai géologique et minéralogique sur les environs d'Issoire, département du Puy-de-Dôme, et principalement sur la montagne de Boulade; avec la description et les figures lithographiées des ossemens fossiles qui y ont été recueillis; par J. S. DEVÈZE DE CHABRIOL, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et J. B. BOUILLET. Clermont-Ferrand, chez Thibaut-Landriot, et Veysset, Libr. 1827.

Cet ouvrage, en un volume in-folio, se compose d'un texte en 109 pages et de trente planches lithographiées dont la première est une carte géologique des environs d'Issoire en Auvergne, lieu particulièrement remarquable par la variété des terrains qui se présentent à l'observateur dans une espace de quatre à cinq lieues d'étendue. Là sont rassemblés des terrains granitiques et basaltiques, un calcaire

Digitized by Google

d'eau douce, des tuffs volcaniques, des grès et marnes, et enfin de vastes dépôts d'alluvion parmi lesquels se trouve une couche sablonneuse remplie d'ossemens d'animaux ante-diluviens. C'est la description de cette couche et des ossemens qui y sont enfermés qui fait le principal but de l'ouvrage que nous annonçons. La seconde planche présente les sections des terrains et exprime graphiquement l'opinion des auteurs sur le mode de superposition des diverses formations du bassin d'Issoire. Enfin les vingt-huit dernières planches sont des représentations des divers ossemens qui ont été recueillis dans la couche d'alluvion mentionnée ci-dessus. Ces ossemens appartiennent aux genres suivans.

1.° *Ours*, deux espèces dont l'une analogue à l'*Ursus cultridens*, et une troisième encore douteuse.

2.° *Chat*, quatre grandes espèces.

3.° *Chien*, deux espèces, dont l'une est de la taille du renard commun et l'autre paroît être une petite hyenne.

4.° *Castor*, une espèce voisine du *Fiber*.

5.° *Eléphant*, deux espèces. La première offre deux individus dont l'un doit avoir eu neuf pieds, et l'autre quatorze pieds de haut. La seconde espèce est un *Mastodonte*.

6.° *Tapir*, une espèce plus petite que toutes celles de ce genre connues jusqu'à ce jour.

7.° *Rhinocéros*, une espèce, de la taille du rhinocéros de Java.

8.° *Hippopotame*, une espèce grande comme l'hippopotame vivant.

Digitized by Google

9.° *Cerf*, sept espèces : la première plus grande que le cerf commun, la seconde de la taille de cet animal, la troisième plus petite; la quatrième espèce au-delà de la grandeur de notre chevreuil, la cinquième plus petite; enfin la sixième est un renne et la septième un élan.

10.° *Aurochs* ou taureau sauvage, une espèce.

11.° *Cheval*, deux espèces, l'une de la taille ordinaire, l'autre seulement de trois pieds et demi de haut.

12.° Enfin, une espèce de cétacée indéterminable.

Les planches renferment des dents bien caractérisées de la plupart de ces animaux, souvent des mâchoires entières, et on y remarque plusieurs bois des diverses espèces de cerfs, qui annoncent un haut degré de conservation.

II.

Carta di cabottaggio, etc. Carte du cabotage de la Mer Adriatique, dessinée et gravée sous la direction de l'Etat-Major-Général I. et R., dans l'Institut géographique militaire de Milan : vingt feuilles et sept planches de vues de côtes.

Idrographia generale, etc. Carte hydrographique générale de la Mer Adriatique; *idem*. deux feuilles.

General Karte, etc. Carte générale du Duché d'Autriche, en deçà et au-delà de l'Enns, réduite sur la carte spéciale et dessinée à l'Etat-Major-Général I. et R.

Das Oesterreichische Kaiserthum, etc. L'Empire d'Au-

Digitized by Google

triche avec les parties principales du territoire des Etats limitrophes, etc., *idem.*, sous la direction du Col. Fallon : neuf feuilles.

Nous avons publié en août 1823 (1) un exposé succinct des travaux exécutés dans l'Institut-Géographique-Militaire de Milan, sous la direction de l'Etat-Major-Général, de S. M. I. et R. l'Empereur d'Autriche. Plusieurs de ces importantes productions étoient alors loin d'être achevées : leurs diverses parties ont dès-lors vu le jour successivement, et nous avons actuellement sous les yeux l'ensemble complet des quatre cartes ou collections de cartes dont nous transcrivons ici les titres. On peut affirmer qu'il n'a rien paru de plus soigné en géographie ; peut-être même, si l'on peut faire un reproche au mode d'exécution de ces belles mappes, seroit-ce celui d'un excès de soin, ou d'une surabondance de détails. Le système adopté dans le dessin est celui dans lequel la lumière est censée tomber verticalement sur le pays représenté. Ce système nous paroît convenir éminemment aux cartes hydrographiques ; il marque bien les contours des côtes, et établit une différence saillante entre les terrains et la surface de la mer, qui étant rigoureusement plane demeure, avec cette méthode, exempte de toute hâchure. Peut-être réussiroit-il plus complétement pour la représentation des terres, si l'on renonçoit à peindre à l'œil les mouvemens de terrain de peu d'importance, dans les cartes qui ne sont pas à une très-grande échelle : il nous paroît que

(1) T. XXIV. p. 89.

Digitized by Google

les deux feuilles de la carte du Duché d'Autriche, et quelques-unes de celles de l'Empire, notamment les feuilles II, V et VIII, auroient gagné en clarté à cette épargne de hâchures. Les terrains seulement ondulés, portant une teinte assez sensible, le dessinateur est obligé de charger en conséquence les parties réellement montueuses : d'où il suit que la contrée des Alpes helvétiennes, rhétiennes et tyroliennes, est évidemment trop noire. Du reste, il n'est pas possible de graver, soit le figuré, soit la lettre, avec plus d'élégance et de perfection ; et on doit désirer de voir les autres Etats de l'Europe, suivre l'exemple donné par le Gouvernement autrichien pour le lever de ses possessions en deçà et au-delà des Alpes.

NOUVELLE COMÈTE.

(*Constitutionnel* et *Journal des Débats* du 27 juin 1827.)

Mr. Gambart, dans la nuit du 21, à Marseille, et Mr. Nicollet, dans la nuit du 22 de ce mois, à Paris, ont découvert une nouvelle comète très-petite et invisible à l'œil nu. Dans la nuit du 21, elle étoit près de l'étoile ε de la constellation de *Cassiopée*, par 2 h. 2′ d'ascension droite et par 65° 30′ de décl. bor., autant qu'on a pu en juger par les premières observations que l'état du ciel, toujours nuageux, a permis de faire. La comète paroît augmenter rapidement en déclinaison.

Digitized by Google

Digitized by Google

RVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

s au-dessus de la mer, aux mêmes heures que celles qu'

1827.

OMÈTRE cheveu.		PLUIE OU NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANCHE OU ROSÉE.	VENTS.			
Midi.	3 h. ap. m.			9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	9
Degrés.	Degrés.						
70	74	——	——	NE	NE	NE	se
72	75	——	——	NE	NE	NE	b
81	80	——	——	NE	NE	NE	s
85	85	——	——	SO	SO	NE	s
84	92	nei. 2 po.	——	SO	SO	SO	n
87	93	1 po.	——	SO	SO	SO	sc
80	89	7 po.	——	SO	SO	SO	n
85	80	——	——	SO	SO	SO	s
89	88	——	——	SO	SO	SO	s.
97	97	10 po.	——	SO	SO	SO	n
86	88	——	——	SO	SO	SO	b
89	92	——	——	SO	SO	NE	c
87	80	8 po.	——	SO	SO	SO	n
82	83	3 po.	——	SO	SO	SO	n
80	72	——	——	SO	SO	SO	c
99	100	——	——	SO	SO2	SO2	b
89	87	——	——	SO	SO	SO	b
87	84	——	——	SO	SO	SO	s
89	88	pl. 4 li.	——	SO	SO	SO	l
80	93	1 li.	——	SO	SO	SO	p
77	80	——	——	SO	NE	NE	s
3	88	——	——	NE	NE	NE	s
4	99	——	——	NE	NE	NE	l
9	76	——	——	SO	SO	SO	s
)	84	nei. 4 po.	——	NE	NE	NE	n
	85	6 po.	——	NE	NE	SO	n
)	79	——	——	NE	NE	NE	s
)	77	——	——	NE	NE	NE	s
)	74	——	——	NE	NE	NE	s
)	78	——	——	NE	NE	NE	s
)	72	——	——	SO	SO	SO	s
), 71	84, 26	n. 41 po. pl. 5 li.					

Digitized by Google

ÉTAT DU CIEL.			OBSERVATIONS DIVERSES.
			Evènemens dont on désire conserver quelque souvenir.
h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	
erein	serein	serein	Le mois de mai a été froid, neigeux et brumeux; aussi une très-grande quantite de neige couvre encore nos montagnes, quoiqu'elle ait beaucoup diminué depuis le 27. On commence à voir quelques fleurs dans les endroits aux environs de l'hospice les mieux exposés au midi. Plusieurs avalanches sont tombées depuis le 27 de ce mois.
rouil.	serein	serein	
erein	serein	serein	
erein	couvert	sol. nua.	
eige	sol. nua.	sol. nua.	
l. nua.	couvert	neige	
eige	sol. nua.	sol. nua.	
ol. nua.	brouil.	sol. nua.	
ol. nua.	brouil.	brouil.	
eige	neige	neige	
rouil.	brouil.	brouil.	
ouvert	couvert	brouil.	
eige	neige	sol. nua.	
eige	brouil.	brouil.	
ouvert	sol. nua.	sol. nua.	
rouil.	brouil.	brouil.	
rouil.	brouil.	brouil.	
ol. nua.	bronil.	brouil.	
rouil.	pluie	pluie	
luie	pluie	couvert	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
rouil.	brouil.	brouil.	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
eige	neige	sol. nua.	
eige	sol nua.	neige	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
ol. nua.	sol. nua	so. nua.	
erein	serein	serein	
erein	serein	serein	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua	

NB. Le thermomètre qui marque le *maximum*, a été replacé et observé le 7 de ce mois, après une interruption de près d'une année. Mais un accident arrivé le 9, à celui qui marque le *minimum*, nous prive de l'observation de cet instrument pendant la fin du mois, et tout le mois de juin. En conséquence, la moyenne mensuelle du minimum est prise sur 28 jours, et celle du maximum sur 23.

Digitized by Google

OPTIQUE.

SUR UNE APPARENCE DE DÉCOMPOSITION DE LA LUMIÈRE BLANCHE par le mouvement du corps qui la réfléchit, par feu Bénedict PREVOST; extrait de ses manuscrits par Pierre PREVOST, Professeur émérite. Mémoire lû le 21 septembre 1826.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-N. de Genève.* T. III. Part. II.)

Note du Rédacteur. Pour la première section, je n'ai fait qu'office d'éditeur; c'est constamment l'auteur qui parle; et j'ai rejeté dans les notes le peu d'éclaircissemens que j'avois à y joindre. La seconde section a dû forcément être rédigée, et j'y parle en mon nom; mais en citant presque toujours textuellement.

SECTION I.
Exposé de l'expérience.

DANS une chambre suffisamment obscure, où pénètre un rayon du soleil, agitez un carton blanc rectangulaire, large de deux pouces environ, comme si vous vouliez couper ce rayon à-peu-près perpendiculairement à son axe (1).

(1) L'auteur remarque que lors même que la chambre n'est *obscure* qu'imparfaitement, l'expérience ne manque point. Il ne donne pas le

Digitized by Google

Au moment où le carton blanc traverse cet axe, l'œil qui le regarde reçoit évidemment de cet objet une lumière blanche, comme si le carton restoit immobile à cette place. Il arrive cependant que le disque, éclairé par le rayon dont il représente la section, paroît coloré; il n'est blanc que dans le milieu. Le très-petit espace blanc, qui entoure le centre, se change en un violet, d'autant plus foncé qu'il s'en éloigne davantage. La tache violette est entourée d'une zone de couleur indigo foncé, bien nette et bien tranchée, ressemblant tout-à-fait au fond de la couleur de la pensée (*viola tricolor*). Autour de cette zone indigo, est une zone d'un jaune verdâtre, également bien terminée; puis, tout autour en dehors, une nuance rouge. Si même l'on fait bien attention, et que l'on saisisse les momens et les situations les plus favorables, on voit que le blanc du rayon réfléchi par le disque a été décomposé, comme il l'auroit été par le prisme, en sept couleurs principales, rangées à-peu-près dans le même ordre.

---

diamètre du *rayon* qui doit y pénétrer. Un pouce est une mesure assez convenable; et probablement celle que l'auteur employoit. Le mot *agiter* exprime un rapide mouvement oscillatoire du carton, allant et venant tour à tour en deux sens contraires. Dans les expériences de l'auteur, il traversoit à peu près vingt pouces en dix tierces; ainsi deux pouces en une tierce; ce qui suffisoit pour qu'en une tierce tout le carton (dans sa largeur) eût traversé le rayon. Quant à la *longueur* du carton, elle reste indéterminée; la plus commode est la meilleure. Du reste on voit assez que l'on peut substituer au carton du papier ou tout autre corps blanc. *P. P. p.*

Digitized by Google

Si au carton blanc on substitue un carton rouge, ou rougeâtre, la décomposition du rayon paroît encore plus nettement.

Si, au contraire, on emploie un carton d'une teinte azurée, cette décomposition est moins nette qu'avec le blanc.

Du reste, toutes ces couleurs sont sujettes à varier selon diverses circonstances, telles que la vîtesse du mouvement, l'obliquité sur l'axe du carton qui le coupe, la distance de la section à l'origine ou à la base du rayon lumineux, les diverses teintes ou nuances du carton, l'intensité de la lumière, etc. Mais il y a toujours une décomposition apparente.

Avec un carton noir, il n'y a aucune coloration, si ce n'est une nuance enfumée dans le milieu. Encore est-il probable que cette nuance provient de ce que le noir du carton est loin d'être parfait. Un carton garni de velours noir ne présenteroit vraisemblablement aucune espèce de décomposition (1).

(1) L'auteur de cette expérience l'a décrite avec tant de détail, qu'il n'a laissé rien à désirer à ceux qui voudroient la répéter. L'éditeur l'a facilement vérifiée dans ses principales circonstances; et si quelques nuances délicates ont pu lui échapper, il ne doit en accuser que l'imperfection de sa vue. Tout simple qu'est l'appareil, on obtient un résultat satisfaisant en le simplifiant encore. Sans percer un volet, on voit assez bien les couleurs en laissant passer la lumière solaire par le volet entr'ouvert. Des yeux jeunes et exercés apercevront peut-être quelque coloration en agitant le carton à la seule clarté du jour, admise par une petite ouverture et sous une direction déterminée, dans une chambre pleinement obscurcie. *P. P. p.*

Digitized by Google

Le phénomène a lieu par un seul passage du carton dans le rayon (1); ce qui prouve qu'il est indépendant de la fatigue de l'œil.

Il ne dépend pas non plus immédiatement de l'agitation ou du mouvement du carton, mais seulement sans doute de quelque effet de ce mouvement; en particulier de ce que l'espace éclairé ne frappe l'œil que pendant un temps fort court. Car si le carton est assez large, pour que cet espace éclairé n'en sorte point, et que, malgé l'agitation, l'œil continue toujours de le voir, il paroît blanc comme s'il étoit en repos, il n'y a aucune apparence de décomposition de la lumière.

SECTION II.

Théorie physiologique à laquelle ce phénomène a paru se rapporter.

Cette expérience (déjà mentionnée dans la *Notice de la vie et des écrits de Bénedict* PREVOST) ne semble pas avoir excité l'attention des physiciens. Elle étoit cependant envisagée par son autenr comme ayant de l'intérêt et pouvant jeter du jour sur le mécanisme de la sensation visuelle. Il la rapportoit à une théorie qu'il énonçoit en ces termes:

---

(1) En effet, lorsque par l'agitation du carton l'œil est exercé à voir la coloration du disque, un seul passage à travers le rayon, sans aucune *agitation*, suffit pour la lui faire reconnoître. C'est ce que nous avons éprouvé. Mais il n'en seroit peut-être pas de même à la première tentative faite pour répéter l'expérience. *P. P. p.*

Digitized by Google

« Supposons que le fluide lumineux, arrivé sur la rétine, se combine chimiquement, et plus ou moins intimément, avec la pulpe nerveuse, ou avec quelqu'un (ou quelques-uns) des élémens dont elle est composée; et que ce soit cette combinaison, qui, à mesure qu'elle s'opère, soit suivie de la sensation (1); que cette sensation dure tout le temps que dure l'acte de la combinaison; et qu'elle soit d'autant plus vive, que la combinaison se fait avec plus d'énergie (2). »

Entrant ensuite dans les détails d'application, il se sert de cette hypothèse pour expliquer le phénomène de la durée de la sensation et d'autres. Puis, après avoir exposé l'expérience décrite ci-dessus (Sect. I.), il trouve qu'elle s'explique aisément par le même principe.

« Le rayon blanc, » dit-il, « arrive entier sur la rétine; mais les divers rayons, dont il est composé, n'agissent pas avec une égale intensité, ou une égale vîtesse, sur la pulpe nerveuse; ils n'agissent que les uns après les autres, et par conséquent donnent lieu chacun à une sensation distincte. Si le milieu du disque lumineux paroît blanc, cela provient de ce que le milieu de-

(1) « Cette combinaison supposée s'étend jusqu'à la pulpe cérébrale. C'est à l'époque où elle atteint cette pulpe, que la sensation a lieu. » *Note de l'auteur.*

(2) Ici l'auteur, dans ses leçons, employoit et citoit la note qui est à la page 18, du T. I de la traduction française des *Élémens de la philosophie de l'esprit humain* de Dugald-Stewart; et les *Leçons d'anatomie comparée* de Cuvier, T. II, p. 109—111. *P. P. p.*

Digitized by Google

meure plus long-temps dans le rayon (1), et agit par conséquent plus long-temps sur l'œil que les bords ; il en résulte que les diverses impressions durent ensemble assez pour que les sensations se confondent.»

Le fait auquel cette explication se rapporte est d'un facile examen. L'explication est soumise au jugement des experts. L'auteur cite CUVIER (*Anatomie comparée*, 9^me^ *leçon*, *art.* 2), comme se montrant porté à croire, que c'est en suite de la combinaison du fluide lumineux avec la pulpe du nerf optique, que se produit la sensation de la lumière.

Nous croyons devoir commenter cette assertion, en citant en abrégé les passages sur lesquels elle se fonde.

On lit, dans l'article cité de l'*Anatomie comparée* (p.106), que la faculté de sentir s'épuise,... en particulier par la durée ; et l'auteur en donne des exemples tirés du sens de la vue. Il en infère (p.107)« que les nerfs ne sont pas simplement les conducteurs d'une matière fournie par les corps extérieurs, ni même les réservoirs d'une matière qui ne seroit qu'ébranlée par ces corps. »

«Il y a,» ajoute-t-il, « des phénomènes, qui montrent que la susceptibilité générale des nerfs pour les sensations peut varier par des causes extérieures aux nerfs eux-mêmes, qui ne peuvent guères agir qu'en altérant leur substance. »

(1) Le milieu ne reste plus long-temps dans le rayon, qu'autant qu'en *agitant* le carton, on le fait aller et venir à peu près jusqu'au milieu du disque. C'est aussi probablement ce qui avoit souvent lieu dans les expériences dont l'auteur a rendu compte. *P. P. p.*

Digitized by Google

«Le changement le plus remarquable qui arrive dans cette susceptibilité c'est le sommeil. »

Puis, après quelques objections à l'idée « que le sommeil est dû à l'épuisement de la substance essentiellement sensible, » il élève cette question :

«Cet état ne seroit-il pas plutôt un changement dans la nature chimique de la substance nerveuse? »

Enfin il s'exprime ainsi :

« Qu'une substance quelconque, contenue dans les nerfs, soit consommée par les sensations, ou qu'elle reçoive seulement quelque altération dans son mélange chimique; ... elle n'y est pas retenue, elle ne s'y meut pas, comme le sang dans les vaisseaux.... Il est bien plus vraisemblable qu'elle est contenue dans les nerfs, comme la matière électrique l'est dans les corps électriques par communication et isolés; et que le système nerveux est son seul conducteur, tandis que toutes les autres parties du corps animal sont pour elle des corps cohibans. »

On peut, d'après cela, dire, je crois, que le célèbre auteur des *Leçons d'anatomie comparée* n'exclut pas l'idée d'une altération dans le mélange chimique de la pulpe nerveuse avec un fluide subtil (1). Comme le fluide lumineux se présente tout de suite à l'esprit, quand il s'agit de la vue, peut-être ce grand physiologiste ne désavoueroit pas l'assertion que nous avons

(1) Il ne seroit pas difficile de citer divers passages du même ouvrage qui viennent à l'appui de celui dont Bénédict Prevost s'autorise; par exemple, T. I, p. 98, 101, 102, etc. *P. P. p.*

Digitized by Google

cru devoir commenter, bien qu'aucun passage précis et littéral ne la confirme.

Du reste, soit que l'opinion admise par Bénedict PREVOST sur le mécanisme de la sensation visuelle appartienne à lui seul, soit qu'elle se présente comme munie d'une autorité plus respectable, on voudra bien se souvenir que l'extrait des manuscrits d'un homme qui n'est plus, a quelque droit à l'indulgence (1).

Supposant cette disposition bienveillante, j'ajouterai un mot de plus.

Si l'expérience dont nous venons de nous occuper paroît avoir quelqu'importance par ses rapports avec

---

(1) J'ai dû exposer, fidèlement et dans les termes de l'auteur, son explication, sans l'appuyer ni la combattre. Mais comme elle semble, au premier-coup-d'œil, peu d'accord avec la théorie de la combinaison chimique, je présenterai ici deux remarques, dans le but d'engager les physiciens à ne pas la rejeter sans examen, ou, s'ils la repoussent, à lui en substituer une meilleure.

1. Le temps requis pour une combinaison et pour une résolution ou décomposition subséquente, peut être aussi court que l'exige l'explication du phénomène. La nature opère, par les mêmes forces, à divers degrés de vitesse.

2. L'idée d'une combinaison pourroit-elle être convertie en celle d'un simple passage? Ce passage (par conductibilité) pourroit-il être inégalement rapide pour les diverses couleurs? N'est-ce pas pour obtenir cette inégalité, que l'on a recours à la combinaison chimique?

Du reste, je souhaite d'autant plus de voir corriger ou remplacer l'explication proposée, qu'elle m'a toujours paru sujette à une objection, tout-à-fait indépendante de celle qui est tirée des principes de la chimie. *P. P. P.*

Digitized by Google

la théorie des couleurs, ou avec celle des sensations; le premier soin de ceux qui la discuteront sera probablement de lui donner plus de précision, en substituant au mouvement de la main un mécanisme régulier: après quoi, on pourra s'assurer de la nature du phénomène, en soumettant les rayons colorés à diverses épreuves. Mais l'observateur, qui entreprendra ce sujet, n'aura sans doute aucun besoin d'indications anticipées sur la manière de le traiter.

SUR UN CAS DE VISION EXTRAORDINAIRE PAR RAPPORT AUX COULEURS; par G. HARVEY (*Edinburgh Phil. Trans.* T. X, p. 253).

J. B. âgé de 60 ans avoit été, pendant sa première jeunesse, en apprentissage chez un fermier: dégoûté de l'agriculture, il prit le métier de tailleur, puis ensuite il entra dans la marine et se trouva à plusieurs actions. Après avoir quitté le service, il reprit son métier, dans lequel il travaille encore actuellement. Il paroît que dès son enfance, il a été incapable d'appliquer aux couleurs les noms qui leur conviennent, ou, à l'exception d'un petit nombre de cas, de distinguer une couleur d'une autre. Dans l'état qu'il avoit embrassé, cette circonstance doit avoir été souvent pour lui une source d'inconvéniens; et en général pendant toute sa vie elle lui a causé beaucoup d'embarras. Il

Digitized by Google

a remarqué également que ce défaut d'aptitude à distinguer les couleurs l'a privé d'un grand nombre de plaisirs innocens. Une peinture diversifiée par le mélange des plus belles couleurs, ne lui présentoit qu'un aspect obscur et monotone : aussi n'a-t-il jamais visité l'atelier d'un peintre, ni assisté à aucune représentation théatrale. Dans son enfance, on le conduisit un jour à l'exhibition d'un panorama : il s'aperçut avec une extrême mortification que tous ceux qui l'entouroient admiroient la beauté du spectacle, tandis que, pour employer ses propres expressions, le tout ne lui offroit qu'une perspective enfumée. L'aspect de la nature qui présente aux yeux bien organisés une variété de couleurs si agréable, et de si brillans contrastes d'ombre et de lumière, a toujours été pour lui sombre et nébuleux. Tandis que les autres contemploient avec admiration le lever du soleil, ou l'éclat de l'arc-en-ciel, lui n'y pouvoit rien voir de remarquable : et lorsque durant son service sur mer, le beau climat de la Méditerranée coloroit ses bords de teintes vives et inconnues aux habitans des contrées du nord, la nouveauté de ce spectacle ne produisoit aucun effet sur lui. Cedant cette indifférence ne provenoit chez lui d'aucune disposition chagrine de son esprit ; car au contraire il est d'un caractère remarquablement gai et heureux ; et d'après toutes les informations obtenues sur son compte, il s'est toujours distingué par l'égalité de son humeur.

Voici les observations que j'ai recueillies dans les diverses occasions que j'ai eues d'examiner les particularités de la vue de cet homme.

Digitized by Google

Il paroît avoir une idée très-juste du blanc et des différens gris; ayant choisi cinq morceaux de drap de cette dernière couleur, mais de diverses nuances, il les rangea très-facilement dans l'ordre de leurs teintes. Cependant à la lumière d'une bougie, il jugea gris un fil de soie rose, ainsi que la fleur bleue du lin (N.° 29, Nomenclature des couleurs, de Werner, par Syme).

La feuille de Syme qui contient les diverses teintes de noir lui ayant été présentée, il jugea le tout d'un gris obscur. Il avoit au premier instant indiqué la nuance la plus foncée, mais peu de minutes après il affirmoit qu'elles lui paroissoient toutes égales. Un échantillon de basalte et un autre de hornblende ne lui paroissoient différer que par une nuance grisâtre dans le premier, et verdâtre dans le second. Le noir d'une plume de corbeau et celui d'un beau velours étoient pour lui les mêmes. Etant tailleur il fut appelé à raccommoder une pièce de vêtement avec de la soie noire; il employa de la soie cramoisie: la même méprise eut lieu dans deux autres occasions.

Il jugeoit noirs l'indigo et le bleu de Prusse (N.°24 et 25 de Syme). Le bleu de Chine et le bleu d'azur (26, 27, ib.) lui paroissoient bien bleus, mais à ses yeux ils s'assortissoient avec le carmin (N.° 90). Il confondoit le bleu d'outre-mer (28) avec la laque rouge; l'identité entre la teinte d'une eau légèrement colorée avec cette laque, et un drap bleu de ciel, étoit pour lui complète. Le bleu de la fleur de lin (29), étoit du bleu pour lui (de jour). Il a confondu une fois

Digitized by Google

le bleu de ciel avec le vert, dans sa besogne de tailleur: une autre fois l'habit d'un jeune garçon lui ayant été remis pour être immédiatement réparé, on fut fort étonné de trouver le morceau qui manquoit au coude de cet habit bleu foncé, remplacé par un morceau de drap cramoisi (1).

Il regardoit en général comme bleues les nuances de pourpre de Syme : mais la seule à laquelle il appliquât exactement la notion qu'il avoit de cette couleur, étoit le pourpre impérial (39) d'un échantillon d'un spath-fluor. Il donnoit le nom de couleur obscure au pourpre noirâtre léger du jaspe. Il appeloit le bleu lilas une couleur de plomb ; et il ne pouvoit découvrir aucune trace de pourpre sur une fleur de violette, ou sur la peau d'une prune. D'après toutes les informations que j'ai pu recueillir, il regardoit le pourpre comme une légère modification du bleu.

Les nuances du vert étoient pour lui un sujet d'embarras toujours renaissant. Je lui demandai une fois de me procurer huit ou dix échantillons de drap de cette couleur, mais de nuances diverses. Le maître m'a rapporté que cette demande l'avoit mis fort en peine, et qu'enfin il avoit été obligé de s'adresser à l'un de ses compagnons pour qu'il lui indiquât le paquet des draps verts, quoiqu'on les eût prévenus de ne point l'aider dans sa

(1) Dans les cas rapportés par le Dr. Nicholl, dans les *Transactions Médico-Chirurgicales*, il en est un analogue à celui-ci : c'est celui d'un jeune marin, qui acheta des culottes cramoisies pour assortir avec un uniforme et une veste bleus.

Digitized by Google

recherche. Le maître s'en étant aperçu, substitua à son insu des morceaux de drap brun et noir, à la place de quelques-unes des nuances de vert ; et J. B. sans les distinguer, me présenta les échantillons suivans comme étant tous des variétés de la couleur verte :

Quatre..verts de bouteille foncé.
Un.....noir-rougeâtre..(21)
Un.....noir de corbeau.(22)
Un.....brun foncé....(104)
Un.....brun noirâtre..(108)
} Syme.

Un échantillon couleur de vert-de-gris de Syme lui ayant été présenté, il refusa de le désigner par aucun nom, se contentant d'affirmer qu'il n'étoit sûrement pas vert : il en dit autant du vert de l'herbe. Il appeloit orangé pâle, le beau vert de l'émeraude (52). Il éprouvoit beaucoup d'embarras à désigner le reflet vert qui caractérise le col du canard : il l'appeloit tantôt brun, tantôt vert : la même incertitude régnoit pour lui sur le vert olive. Dans une autre occasion, comme on lui demandoit de montrer sur une échelle de teintes les deux nuances qui se rapprochoient le plus l'une de l'autre, il indiqua immédiatement le vert et le brun, leur donnant à l'un et à l'autre cette dernière désignation.

En général, ses idées sur le vert paroissoient être extrêmement confuses. Les nuances vertes de Syme lui ayant été présentées, et quelqu'un lui ayant demandé quelle étoit celle qui se rapprochoit du vert des prairies, il fut extrêmement surpris de cette question, et prétendit qu'il ne trouvoit aucun rapport entre ces teintes. Il regardoit le

Digitized by Google

vert foncé comme brun, la nuance moyenne comme incertaine, et le vert léger, celui de l'émeraude par exemple, comme orangé pâle.

Il n'éprouvoit aucune difficulté à désigner par leurs noms les variétés les plus éclatantes du jaune. Sur un certain nombre d'échantillons, il reconnut immédiatement celui de cette couleur, et il indiqua celle d'un morceau de souffre comme identique. Il est vrai qu'il appeloit orangées certaines nuances de jaune, et que la cire jaune (13), qui se trouve dans les particules de la pomme nou-pareille, lui paroissoit une sorte de vert : mais en général ses idées sur le jaune étoient assez correctes.

Ses notions sur l'orangé étoient imparfaites. Il appeloit jaune la couleur du souci commun, orangée celle d'un échantillon d'orpiment, et brune celle de deux échantillons orangés rougeâtres, l'un plus foncé que l'autre.

Quant aux nuances de rouge, il regardoit le carmin, la laque et le cramoisi, comme bleus ; cette dernière couleur comme bleu-foncé, ainsi qu'on peut le penser d'après la méprise que nous avons rapportée, relative à un habit bleu. Une grande fleur de gueule de loup ayant été placée devant lui, son bord supérieur qui étoit rouge-pourpré lui parut seulement d'une couleur sombre, et propre à s'assortir avec mon habit noir. La partie voisine de la base de la corole qui étoit d'un rouge bleuâtre léger, étoit à ses yeux bleue de ciel. Il distinguoit très-bien la partie jaune de la fleur : mais là où elle se fondoit graduellement avec le rouge-pour-

Digitized by Google

pré, il lui donnoit le nom de noire. Une carnation un peu colorée, le teint d'un enfant, par exemple, lui avoit toujours paru bleuâtre; il en étoit de même d'une crête de coq. Cependant, il désignoit bien le rouge écarlate par son véritable nom. Mais il assimiloit la couleur du du sang veineux, au brun ou au noir (1)..... La rose de jardin et la fleur de pêcher étoient pour lui couleur de plomb. Ainsi les couleurs les plus délicates de la nature ne lui offroient que peu d'attrait.

Il régnoit beaucoup d'incertitude dans sa perception des teintes brunes : pour la plupart, il les assimiloit au vert. Il considéroit comme noire la poix minérale qui est évidemment une variété de brun : il en étoit de même de tout brun foncé. Il ne distinguoit point le brun châtain. Il raccommoda un jour un vêtement de cette dernière couleur, avec de la soie verte olivâtre ; et une autrefois il vouloit assortir des boutons recouverts d'un drap vert de bouteille, avec un habit brun-noirâtre. Il ne pouvoit distinguer deux échantillons de drap de ces deux teintes placés l'un auprès de l'autre.

Comme il avoit pris le rouge-cramoisi, tantôt pour du bleu foncé, tantôt pour du noir, on devoit s'attendre à ce qu'il confondroit ces deux dernières couleurs : en effet, il ne distinguoit point du noir, l'indigo ni le bleu de Prusse de la Nomenclature de Syme; cepen-

(1) Mr. Dalton dans le T. IV, p. 33 des *Transactions de Manchester*, remarque que la couleur du sang lui paroît à lui-même assez semblable au vert de bouteille, et dans le cas dont il est ici question, J. B. s'exprimoit sur cette couleur en disant que ce n'étoit pas du noir, mais qu'elle en différoit peu.

Digitized by Google

dant, ces deux nuances sont très marquées dans cet ouvrage.

Il paroît d'après les observations précédentes que les seules couleurs qu'il fût capable de distinguer avec sûreté, de jour, étoient le bleu, le jaune et le gris, et que ses perceptions des autres couleurs présentoient les divers degrés d'incertitude que montre le tableau suivant.

Couleurs mises en observation.	*Perception de ces couleurs.*
Noir.....	En général vert : quelquefois cramoisi.
Bleu.....	Les bleus foncés, cramoisi et noir : les teintes moyennes carmin et laque : les bleus légers susceptibles en général d'être distingués.
Pourpre...	Bleu, excepté dans le cas d'un pourpre très-éclatant.
Vert.....	Confondu en général avec le noir et le brun : les verts foncés bruns ; les teintes moyennes incertaines ; les verts légers jaunes foncé.
Orangé....	Les teintes foncées, brunes ; les teintes légères jaunes.
Rouge.....	Le carmin, la laque et le cramoisi, bleus.
Brun.....	Vert.

Depuis que ces détails ont été consignés, j'ai encore recueilli les observations suivantes. J. B. fut chargé par son maître de lui procurer quelques échantillons de drap vert : il en rapporta cinq variétés et les déposa dans la boutique. Dans le courant de la journée, le maître remplaça,

Digitized by Google

remplaça, à son insu, deux de ces échantillons par deux autres de drap cramoisi; et il lui demanda de lui indiquer les prix des cinq échantillons qu'il avoit apportés, ce qu'il fit aussitôt, sans s'apercevoir de la substitution opérée.

Pour vérifier par moi-même cette dernière observation, je préparai deux échantillons de ces mêmes couleurs, et je les plaçai devant lui, d'abord sur un fond blanc, ensuite sur un fond jaune, et en dernier lieu, sur un fond vert: dans chacun de ces cas, il regarda toujours les deux couleurs comme bien assortissantes.

Le jour même de cette expérience, le temps étant favorable, je projetai sur le mur un spectre solaire, très-brillant et bien formé. Il déclara qu'il le voyoit composé seulement de deux couleurs, le jaune et le bleu léger: c'étoient les mêmes teintes qu'il voyoit dans l'arc-en-ciel. Il ne pouvoit distinguer en aucune manière le rouge éclatant du spectre: le phénomène lui paroissoit assez agréable, mais il fut très-surpris de l'admiration qu'il excitoit chez mes enfans. Je reconnus ensuite qu'il regardoit le prisme comme un instrument d'un médiocre intérêt, et ne méritant nullement tout le prix qu'on y mettoit.

Ses yeux paroissoient, du reste, en très-bon état, et l'âge n'avoit que très-peu affoibli sa vue. Selon l'opinion de mon ami Mr. Tracey, chirurgien, son organe présentoit toutes les qualités essentielles pour une bonne vue, savoir une parfaite transparence des humeurs, le degré convenable de convexité de la cornée et du globe

Digitized by Google

de l'œil, et un état de complète santé des parties accessoires. Il ajustoit très-bien son œil pour voir correctement aux diverses distances. Les seules circonstances que Mr. Tracey pût noter, étoient que la couleur grise de l'iris étoit beaucoup plus foible qu'à l'ordinaire, et que les pupilles étoient extrêmement petites : encore ne les auroit-il pas remarquées dans un cas ordinaire. La cause du rétrécissement de la pupille, étoit sans doute un exercice permanent des yeux à la lumière : on sait que les personnes habituellement occupées de cette manière sont obligées de rapprocher beaucoup les objets de l'œil ; ce qui à la longue diminue le diamètre de la pupille.

Dans l'état borné, pour le moment, de nos connoissances sur ce sujet curieux et intéressant, et avec le petit nombre de cas qui, jusqu'à présent ont été observés, il seroit difficile de se décider sur la cause du phénomène. Il convient peut-être mieux actuellement de rassembler avec soin les faits, de n'en tirer des conclusions qu'avec réserve, et de former ainsi graduellement la chaine qui permettra de remonter à leur origine.

Parmi les hypothèses qui ont été proposées pour expliquer le phénomène en question, la plus simple et la plus philosophique me paroît être celle qui l'attribue à une insensibilité de la rétine pour percevoir quelques-unes des impressions de la lumière. Quelques yeux, comme on sait, peuvent remplir les fonctions générales de la vision, mais sont incapables de transmettre certaines sensations délicates, qui sont appréciées par d'autres. Il se peut qu'une rétine perçoive

Digitized by Google

la sensation complète d'un faisceau de lumière, et que cependant, par quelque particularité de son organisation, elle ne perçoive pas les rayons élémentaire qui composent ce faisceau. Dans le cas qui nous occupe, les fonctions principales de la vision étoient remplies ; la forme, la distance et la grandeur étoient bien jugées ; les sensations du blanc, du jaune, du gris et des nuances légères du bleu, étoient correctement transmises. Il est probable que la rétine étoit capable de percevoir avec justesse les impressions depuis le blanc pur, jusqu'à une couleur d'une certaine intensité, et qu'au-dessus de cette limite, elle ne transmettoit que des notions imparfaites et confuses (1).

Dans les cas consignés par le Dr. Nicholls dans les *Transactions Médico-Chirurgicales*, l'anomalie paroissoit, en quelque sorte, héréditaire : dans un des exemples, elle provenoit du père, et dans l'autre de la mère. Chez quelques familles elle atteignoit un fils, sans affecter sa sœur le moins du monde : dans d'autres c'étoit l'inverse. Ici elle paroît avoir été particulière à l'individu seul, sans qu'aucun autre membre de sa famille y aît été sujet.

Plymouth, 20 *juillet* 1823.

---

(1) Le point auquel ce changement paroissoit avoir lieu, à l'égard du bleu, étoit entre le bleu d'outre-mer, et celui de la fleur du lin, savoir les numéros 28 et 29 de Syme.

Digitized by Google

PHYSIQUE.

ANALYSE RAISONNÉE DE LA NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR ALEXANDRE VOLTA, insérée dans l'*Antologie*, N.° 76, avec cette épigraphe :

Ciò che noi abbiamo in lui *amato ed ammirato, rimane, et durerà negli animi degli uomini in eterno, per la memoria dei fatti.*

(DAVANZ. *Tac. Vit. di Agric.* p. 649.)

(*Extrait*).

LA Notice biographique sur Volta, dont nous allons donner un extrait, est moins le récit de la vie de ce grand physicien, qu'une esquisse historique de ses travaux et de ceux des savans qui se sont occupés des mêmes sujets que lui. Nous ne nous prononcerons point sur les exigences de priorité en faveur de Volta et de quelques autres physiciens italiens, que met en avant l'auteur de cet article ; nous croyons que ces discussions ne sont rien moins qu'utiles aux progrès de la science, et qu'on a tort en général de regarder des passages insignifians, obscurs, inaperçus jusques-là, comme des preuves manifestes de l'ancienneté d'une découverte. En particulier, Volta est assez riche en inventions dont personne ne lui conteste la priorité, sans qu'il soit nécessaire de lui attribuer la loi de l'égale dilatation des substances gazèuses que tout le

Digitized by Google

monde savant s'accorde à reconnoître comme appartenant à Gay-Lussac et à Dalton. C'est mal entendre les intérêts d'un savant que de vouloir profiter de quelques titres douteux qu'il peut avoir à une découverte, quand il en a un si grand nombre de réels et incontestables pour établir sa réputation.

Avant la grande découverte qui porte son nom et qui l'a immortalisé, Volta s'étoit déjà livré à des travaux importans sur l'électricité et la chimie. Les recherches de Muschenbroek, en particulier la découverte de la bouteille de Leyde l'avoient singulièrement intéressé, et ce fut peu de temps après, qu'il fit paroître son Mémoire sur la force attractive du fluide électrique. Plus tard il s'occupa essentiellement de perfectionner les instrumens que possédoit la physique pour mesurer l'électricité, et même d'en ajouter de nouveaux; les électroscopes de Cavallo, de De Saussure, prirent entre ses mains une plus grande précision; l'électrophore, le condensateur, lui durent leur origine. Ce dernier appareil surtout, fondé sur les vrais principes de l'électricité dont il est la conséquence, devint pour cette science, ce qu'est le microscope dans l'histoire naturelle, en permettant d'apprécier les quantités d'électricité qui par leur foiblesse auroient complétement échappé aux moyens anciennement connus. Le condensateur devoit montrer plus tard le rôle important que joue dans la physique l'agent électrique, la multitude des phénomènes qui le produisent, et enfin il devoit devenir pour Volta lui-même la base de sa grande découverte, le moyen de reconnoître qu'il y a développement d'électricité dans le contact de deux métaux.

Digitized by Google

C'est ici que trouvent naturellement leur place, les travaux de Volta sur l'électricité atmosphérique et sur la météorologie en général. Franklin, par son génie audacieux, avoit su dominer la foudre; Monnier avoit découvert que l'air est électrisé en tout temps; Beccaria avoit reconnu que cette électricité est positive; Volta étudia dans leur ensemble tous ces phénomènes, parvint à expliquer la cause de la différence qu'on observe dans la nature de l'électricité des nuages, et crut trouver l'origine de cet agent dans la formation et l'ascension continuelle des vapeurs aqueuses. Nous ne pouvons nous empêcher de témoigner ici notre surprise et nos regrets de ce qu'il n'est point fait mention, dans la Notice où nous puisons les principaux détails de cet article, des recherches de De Saussure sur l'électricité, qui coïncidèrent à-peu-près avec celles de Volta; elles sont dignes aussi de l'attention des savans et ont été jugées telles par eux.

C'est dans l'électricité que Volta trouve l'explication de la plupart des phénomènes météorologiques. Son hypothèse sur la formation de la grêle est ingénieuse; ses observations sur le retour périodique des nuages ne sont pas sans intérêt; mais en général il faut distinguer dans tout ce sujet, les théories de l'auteur, des faits nombreux et curieux dont il a enrichi la science encore si pauvre de la météorologie.

Peut-être serions-nous en droit de faire encore ici quelques reproches au rédacteur de la Notice biographique, pour avoir insisté autant qu'il l'a fait, sur les travaux théoriques de Volta relatifs à l'électricité ordinaire

Digitized by Google

et à la météorologie. Sans doute ce physicien a fait de grands pas vers la découverte de la vérité, sans doute il a donné à la théorie de Franklin sur l'électricité une précision et une généralité qu'elle ne possédoit pas auparavant ; mais actuellement que de nouvelles expériences ont prouvé que la supposition d'nn seul fluide et des atmosphères électriques est inadmissible, il nous eût semblé plus heureux de faire ressortir tous les faits dont Volta a enrichi la science, au lieu de les disséminer au milieu d'hypothèses qui les font perdre de vue sans ajouter beaucoup à la gloire de ce savant. Nous ne voulons point dire par-là qu'il auroit fallu passer sous silence ces recherches théoriques ; mais il auroit fallu distinguer la partie de ces travaux qui a perdu son prix par de nouvelles découvertes, de celle qui, comme la théorie de la pile, est encore regardée comme l'un des plus beaux produits du génie de l'homme.

Arrêtons-nous un instant sur les travaux de Volta relatifs à la chimie ; travaux qui sont dignes de tout notre intérêt par leurs résultats et par la marche d'invention que suivit l'auteur. C'est à lui qu'on doit la découverte du gaz inflammable des marais, ainsi que l'explication qui en fut la conséquence, des feux errans et de ces phénomènes ignés qui se produisent quelquefois à la surface du sol. Il montra qu'il résultent de la combustion de ce gaz déterminée par l'électricité. C'est à l'occasion d'une source inflammable que l'on avoit vue, en 1776, sortir d'une fontaine, qu'il soupçonna la vraie cause de ce phénomène et de quelques autres

Digitized by Google

semblables, et qu'il sut l'attribuer non à une circonstance purement loçale, mais à la formation d'un gaz par l'altération des substances végétales et animales en contact avec l'eau. Ainsi, il fit voir que partout où il y avoit quelque terrain fangeux ou quelqu'eau stagnante, on faisoit sortir, en remuant le fond du terrain, des bulles de ce gaz inflammable qui est l'hydrogène protocarburé. Il expliqua de la même manière la cause du terrain brûlant de Barigazin, de la fontaine ardente du Dauphiné, des phénomènes ignés de Pietramala, de Villeja, etc.; l'inspection des lieux lui prouva partout l'exactitude de son explication, qui avoit, outre le mérite positif d'indiquer la cause mal connue de ces feux errans, l'avantage de montrer que ce phénomène n'étoit point dû, comme on l'avoit cru, à la présence du pétrole ou bitume dans les lieux où il se manifeste.

Volta fut conduit par les observations dont nous venons de parler à la découverte du pistolet électrique, dans lequel en déterminant, par une étincelle électrique, la combustion subite de l'hydrogène, on donne lieu à une forte détonation. C'est cette propriété de l'électricité de pouvoir mettre le feu aux gaz inflammables qui, combinée avec une autre découverte de Volta, celle de l'électrophore., a donné naissance à la lampe à gaz hydrogène. C'est encore à cette même propriété qu'est dû le mode d'analyse pour les gaz, de tous le plus exact, et en particulier l'eudiomètre imaginé par Volta lui-même. Cet instrument dont le but est de reconnoître la proportion d'oxigène que renferme un certain volume d'air atmosphérique repose sur différens prin-

Digitized by Google

cipes qui tous découlent des affinités chimiques. Le moyen proposé par Volta et qui a été reconnu par Humboldt et Gay Lussac préférable à tous les autres, consiste à mélanger avec le volume donné d'air atmosphérique, une quantité d'hydrogène plus que double du volume d'oxigène que l'on sait exister dans l'air le plus pur, à déterminer ensuite par une étincelle électrique la combinaison des deux gaz et par conséquent la formation de l'eau, et à prendre le tiers de la diminution totale du mélange, qui se trouve être naturellement l'expression de la quantité cherchée d'oxigène.

C'est ici qu'il devroit être question de la découverte de Volta relative à la loi de la dilation des fluides élastiques; il est possible que ce savant ait reconnu l'effet sur la loi dont il est question, du mélange de l'eau et des vapeurs aqueuses avec les gaz; il se peut même qu'il ait reconnu l'uniformité de la dilatation pour l'air atmosphérique; mais néanmoins ce sera toujours, comme nous l'avons dit plus haut, à Gay Lussac et à Dalton qu'appartiendra l'honneur d'avoir vérifié la loi pour toutes les substances gazeuses et d'avoir déterminé le coëfficient de cette dilatation.

Il nous reste à parler de celle des découvertes de Volta qui a le plus contribué à sa réputation, de ce nouveau moyen de produire l'électricité auquel on a donné son nom et qui restera toujours comme un monument du génie de ce savant auquel il doit son origine.

Galvani, occupé d'expériences d'anatomie, s'étoit aperçu que le contact de deux métaux hétérogènes, mis

Digitized by Google

en communication par l'intermédiaire d'une grenouille convenablement préparée, déterminoit dans les muscles de cet animal une commotion subite semblable aux secousses électriques. Ce savant et quelques autres physiciens frappés de ce phénomène, essayèrent de l'expliquer par un fluide *sui generis* qu'ils nommèrent électricité animale, et qu'ils supposoient être mis en jeu dans l'expérience que nous venons de rapporter. Volta s'éloigna bientôt de la mauvaise route dans laquelle s'engageoient les auteurs de cette hypothèse; il mit en avant l'idée que ce fluide n'étoit autre chose que l'électricité ordinaire développée par le contact des deux métaux, et que la grenouille ne jouoit d'autre rôle que celui de conducteur et d'électroscope. Cette explication simple et naturelle rencontra mille objections. Galvani et les autres physiciens dirent qu'il n'étoit pas nécessaire de se servir de deux métaux hétérogènes, que le contact de deux métaux semblables, que celui même des muscles et des nerfs de la grenouille suffisoit pour déterminer la secousse qui, à la vérité, étoit alors beaucoup plus foible. Volta répondit que ces résultats provenoient de ce que les métaux n'étoient pas parfaitement identiques, et de ce que les nerfs et les muscles pouvoient aussi, comme substances hétérogènes, développer de l'électricité par leur conctat. On doit admirer chez Volta l'infatigable persévérance avec laquelle il s'efforça de prouver la vérité de son explication et celle de ce principe général, que deux corps hétérogènes en contact se constituent dans des états électriques différens; il ne se laissa décourager, ni par les difficultés d'exécution,

Digitized by Google

ni par les attaques que dirigeoient contre lui, sans se lasser, des savans jaloux de n'avoir su découvrir une vérité qu'ils avoient sous les yeux. Il parvint à produire l'électricité par le simple contact des métaux, sans le secours de la grenouille; il montra, au moyen de son condensateur, que l'agent produit de cette manière possédoit toutes les propriétés de l'électricité ordinaire, et enfin, il répondit victorieusement à ses adversaires, qui n'osèrent plus répliquer, en faisant au monde savant le don précieux de l'appareil connu sous le nom de pile votaïque.

Volta fut amené à la construction de sa pile par la distinction qu'il établit dès l'origine entre les corps électromoteurs, tels que les métaux, et les corps qui ne sont point électro-moteurs ou qui le sont à peine, mais qui servent seulement de conducteurs, tels que les liquides.

Ayant reconnu que l'assemblage de deux métaux différens, appelé *couple* ou *élément voltaïque*, développe une certaine quantité d'électricité, il parvint à augmenter beaucoup cette quantité par la combinaison de plusieurs de ces élémens unis les uns aux autres par le moyen de l'un de ces conducteurs tel que de l'eau tenant en solution un sel ou un acide. C'est la réunion de tous ces couples qui a pris le nom de pile voltaïque, et qui a formé un appareil capable de produire l'électricité avec une énergie à laquelle on n'a pu encore trouver aucune limite, puisqu'il n'y en a point au nombre et à la grandeur des élémens que l'on peut disposer ensemble.

La théorie de Volta sur la pile, dans laquelle il at-

Digitized by Google

tribue l'électricité produite, uniquement au contact, et où il regarde les liquides comme ne jouant d'autre rôle que celui de conducteurs, a été fortement attaquée, en particulier par les chimistes anglais. Nous ne dirons point avec l'auteur de la Notice, qu'il soit rigoureusement démontré que l'oxidation exercée par les liquides n'est que l'effet et non la cause de l'agent électrique ; nous croyons au contraire que, s'il est vrai, comme Volta l'a prouvé, que le contact des métaux est nécessaire pour la production de cette électricité, il n'est pas moins vrai aussi que l'action chimique des acides ou des solutions salines sur les plaques métalliques y contribue beaucoup. Mais nous devons aussi convenir que la théorie de la pile est loin d'être parfaite, et que nous ne pouvons espérer d'en avoir une plus satisfaisante que lorsque l'on aura mieux étudié les effets nombreux et variés de cet admirable instrument.

Volta avoit montré, comme nous l'avons dit, que l'agent développé par le contact de deux corps étrangers, possède toutes les propriétés de l'électricité; il montra aussi que cet agent, accumulé en beaucoup plus grande quantité aux deux pôles ou extrémités de la pile, peut produire tous les effets de l'électricité des machines, tels que les attractions et répulsions, charger une bouteille de Leyde, etc. : en un mot, il reconnut l'accumulation, à l'un des pôles qu'il appela *négatif*, de l'électricité négative ou résineuse, et à l'autre pôle, appelé *positif*, de l'électricité positive ou vitrée.

La découverte de la pile n'est pas seulement une

Digitized by Google

découverte importante parce qu'elle nous offre une nouvelle classe de phénomènes, parce qu'elle nous fournit un nouveau moyen, ajouté aux anciens, de produire l'électricité; mais c'est surtout parce qu'elle nous présente l'électricité sous une forme jusqu'alors inconnue et qui rend cet agent capable de produire des effets, dont les uns n'avoient pu être obtenus auparavant par le secours des machines ordinaires, et les autres ne l'avoient jamais été qu'à un degré d'intensité beaucoup plus foible, et toujours instantanément, ou d'une manière non continue. Nous voulons parler ici des phénomènes que présente la pile lorsque, en réunissant ses deux pôles par un conducteur, on permet aux deux électricités accumulées, de se réunir et de donner lieu à un courant qui se trouve être continu à cause de la faculté que possède l'appareil de produire l'agent électrique aussi vîte qu'il est dépensé.

Il semble d'abord, que c'est sortir du sujet de cet article, que de retracer ces phénomènes; mais nous pensons, comme l'auteur italien, que l'on ne peut mieux faire sentir le prix de la grande découverte de Volta qu'en présentant quelques-unes des conséquences qui en sont découlées, qu'en montrant quelle mine féconde en beaux résultats il a mis entre les mains des physiciens. Ce n'est point un exposé, pas même une énumération complète des effets de la pile que nous prétendons faire ici; c'est uniquement sur les plus saillans des faits qui doivent leur origine à cet appareil, que nous désirons insister.

En suivant l'auteur de la Notice biographique, nous

Digitized by Google

rappellerons les curieuses expériences d'Erman sur la propriété que possèdent certains corps, de conduire seulement l'une ou l'autre des électricités de la pile, et la distinction qui en découle entre les conducteurs *unipolaires* et *bipolaires ;* les formes diverses données à l'appareil voltaïque par Volta lui-même, par Wollaston, Pepys, Children, Accum, etc.; les piles sèches construites par De Luc et Zamboni; les piles humides construites par Davy avec d'autres substances que les métaux, etc. Tous ces détails appartiennent plus à la théorie qu'aux effets de la pile ; aussi nous les compléterons en partie en citant encore ici avec l'auteur les travaux de Marianini relatifs à la faculté électromotrice de certaines substances, et à l'influence exercée par la température et d'autres circonstances, soit sur cette faculté, soit sur la conductibilité; en rappelant enfin les recherches du Prof. A. De La Rive sur les courans électriques disséminés dans les liquides, et les expériences dans lesquelles il a saisi plusieurs analogies remarquables entre l'électricité dans cet état et les propriétes de la lumière et du calorique rayonnant.

Le coup-d'œil rapide que nous allons jeter sur les effets de l'électricité voltaïque pourra suffire pour nous montrer de combien de nouveaux faits cet agent a enrichi la chimie et la physique. On connoît la propriété que possèdent les deux pôles de la pile plongés dans un liquide, d'accumuler autour d'eux les élémens de ce liquide ; l'oxigène au pôle positif et l'hydrogène au pôle négatif, si c'est de l'eau. Il n'est personne qui ne se rappelle les grands résultats que cette propriété de

Digitized by Google

la pile a produits entre les mains de Davy, les métaux inconnus que ce chimiste a découverts par ce moyen, les forces et les théories nouvelles dont il a doté la chimie. Qui est-ce qui a vu sans étonnement ce transport opéré par le courant électrique, en vertu duquel les corps qui ont le plus d'affinité les uns pour les autres, un acide et un alcali, peuvent se traverser mutuellement sans se combiner? Nous n'entrerons pas dans le détail des explications que Biot, Grotthus, et dernièrement le Prof. A. De La Rive, ont proposées pour rendre compte de ces phénomènes si curieux de décompositions et de transports, qui sont toujours tellement simultanés qu'il y a, non-seulement séparation chimique, mais aussi séparation physique des élémens.

Les services que la découverte de la pile a rendus à la physique, ne sont, ni moins importans, ni moins riches en conséquences que ceux qu'elle a rendus à la chimie. Non-seulement l'électricité voltaïque a fourni un moyen nouveau et beaucoup plus puissant que les anciens, de produire le calorique et la lumière; mais elle a donné naissance à une nouvelle classe de phénomènes d'un genre tout-à-fait inconnu jusqu'alors dans la physique.

Les savans avoient remarqué, peu de temps après que Volta eut mis la pile entre leurs mains, que des conducteurs interposés entre les pôles peuvent s'échauffer très-fortement, en particulier que des fils métalliques, même des fils de platine, peuvent se fondre et se brûler. Ce qui caractérise éminemment ce genre d'ignition, in-

Digitized by Google

dépendamment de son intensité, c'est qu'il est continu et qu'il ne ressemble en rien à une combustion, puisqu'il a lieu dans le vide ou dans les gaz non combureurs, tels que l'azote et l'acide carbonique, tout aussi bien que dans l'air. En vain a-t-on cherché partout à étudier ces effets en les variant et les reproduisant sous mille formes ; aucune explication satisfaisante n'a pu encore en être donnée. On a seulement augmenté le nombre des expériences, et ici nous ne devons pas oublier de mentionner celle de Davy, l'une des plus remarquables de la physique expérimentale ; nous voulons parler du magnifique jet de lumière que cet habile chimiste est parvenu à produire entre deux pointes de charbon, en les faisant communiquer chacune avec l'un des pôles de la pile.

Dès les premiers temps où l'on eut étudié avec soin l'électricité et le magnétisme, les savans soupçonnèrent qu'il existoit entre ces deux agens une analogie qui n'avoit été jusqu'en 1820 que purement hypothétique. Il étoit réservé à l'appareil voltaïque de montrer par les faits la vérité de cette analogie, et c'est à Oersted que l'on doit d'avoir su la mettre en évidence en découvrant l'action qu'exerce sur une aiguille aimantée un conducteur qui réunit les deux pôles de la pile.

Si jusqu'ici nous avons à-peu-près adopté l'ordre d'idées tracé par l'auteur italien, sans néanmoins nous astreindre à le suivre pas à pas, à ne rien omettre de ce qu'il dit, ou à ne rien ajouter à son exposition, nous sommes obligés actuellement de l'abandonner tout-à-fait. En effet, après avoir revendiqué l'honneur de

Digitized by Google

de l'expérience d'Oersted en faveur de deux de ses concitoyens Mojon et Romagnesi, il se contente de rappeler la détermination faite par Biot et Savart, de la loi qui régit la nouvelle action, et le fait très-remarquable, découvert par Mr. Arago, de l'aimantation imprimée aux aiguilles d'acier par un courant électrique extérieur. Mais par un oubli que nous ne pouvons expliquer, l'auteur ne mentionne pas même le nom de Mr. Ampère, de ce savant qu'on peut appeler à juste titre le créateur de la nouvelle partie de la physique nommée électro dynamique; l'histoire des travaux de ce physicien est cependant le plus bel hommage que l'on puisse rendre à la mémoire de Volta, puisqu'ils montrent de quelles grandes découvertes théoriques et expérimentales la pile a été l'origine.

Depuis long-temps Mr. Ampère avoit médité sur ce sujet, et il sembloit n'attendre qu'une occasion favorable pour donner cours aux résultats de ses méditations, quand parut tout-à-coup la découverte d'Oersted; aussitôt il s'en empare, et la rend par ses travaux le germe d'une nouvelle science. Quelle que soit l'opinion actuelle et future sur l'ingénieuse théorie que ce savant a cherché à établir, les faits nombreux dont il a enrichi la science resteront toujours comme un monument des services qu'il a rendus, et si quelques esprits difficiles peuvent trouver ses explications insuffisantes, ses hypothèses un peu trop hasardées, qu'ils n'oublient pas du moins qu'abstraction faite de leur mérite intrinsèque, ce sont ces explications, ces

Digitized by Google

hypothèses qui ont donné naissance à de nombreuses découvertes expérimentales.

Le premier pas que Mr. Ampère fit faire à l'électrodynamique fut de reconnoître qu'indépendamment de l'influence que les courans électriques exercent sur l'aiguille aimantée, ils exercent aussi les uns sur les autres une action dont il détermina la loi. Il alla bientôt plus loin; au lieu d'attribuer, comme tous les physiciens l'avoient d'abord fait, l'influence qu'exerce sur l'aimant un conducteur de l'électricité voltaïque, à un magnétisme imprimé à ce conducteur par le courant, il montra avec beaucoup de sagacité que c'est l'aimant qui n'est autre chose qu'une réunion de courans électriques, et que l'action découverte par Oested n'est qu'un cas plus compliqué de l'action simple de deux courans l'un sur l'autre. Pour preuve de l'identité qu'il établit entre le magnétisme et l'électricité, Mr. Ampère fait voir que tous les phénomènes relatifs à l'action des aimans et des courans, même les mouvemens singuliers de rotation continue découverts par Mr. Faraday, que l'action des aimans les uns sur les autres, peuvent s'expliquer, en supposant que ceux-ci sont formés d'un assemblage de courans électriques, disposés suivant un certain ordre qu'il est parvenu à imiter, de manière à obtenir un véritable aimant uniquement avec l'électricité.

Enfin, il a été encore plus loin, en montrant qu'un courant électrique possède, comme l'aiguille de bousole, la propriété d'affecter une direction constante par l'action du globe terrestre. Il a ramené cette action du globe, soit sur le courant mobile, soit sur l'aimant, à celle qu'exer-

Digitized by Google

ceroit un assemblage de courans électriques dirigés de l'est à l'ouest vers l'équateur. Or, tout concourt à nous prouver l'exactitude de cette supposition; Davy a découvert par le secours de la pile, que tous les corps que nous appelons terreux sont des oxides métalliques; il est donc probable qu'au-dessous de la croûte oxidée de notre globe, il existe des métaux à l'état pur qui sont continuellement attaqués par les agens environnans tels que l'eau; nous avons ainsi une source active de courans électriques auxquels le sens de rotation de la terre tend à imprimer une direction déterminée.

Quel admirable enchaînement nous offre l'explication de Mr. Ampère que nous venons de présenter. C'est la pile qui nous apprend qu'un courant électrique est soumis à une influence de la terre; c'est la pile qui nous apprend que toutes les substances dont le globe est formé, sont des oxides métalliques; ces deux faits qui ne présentent d'abord d'autre rapport entr'eux que d'être dus à la même cause, se trouvent devenir par une ingénieuse théorie une application l'un de l'autre.

Si nous voulions énumérer tous les services que la pile a rendus à la science, nous serions obligés de dépasser les bornes que cet article ne doit pas franchir. Nous regrettons de ne pouvoir insister sur les travaux importans de Mr. Becquerel, sur les recherches récentes de Mr. Savary relativement aux phénomènes très-remarquables qu'il a découverts dans l'aimentation de l'acier par l'effet des décharges électriques; de ne pouvoir mentionner encore quelques autres des nombreuses expériences faites par les physiciens de

Digitized by Google

tous les pays. Ce que nous avons dit suffit, nous le croyons, pour montrer quelle mine inépuisable en riches découvertes, Volta a mis entre les mains des savans en leur donnant la pile, et par conséquent quels droits légitimes il doit avoir à leur reconnoissance et à leurs regrets.

Nous voudrions, en terminant cet article, donner quelques détails sur la vie de Volta, mais le journal où nous puisons l'article qui a servi de texte aux développemens que nous venons de donner, ne nous dit que fort peu de choses à cet égard.

Nous voyons seulement que Volta étoit né à Côme en 1745; qu'en 1771, il fut nommé professeur de physique à Pavie, et que c'est dans cette ville, qu'il a, pendant vingt-cinq ans, enseigné les vrais principes de l'électricité et orné cette science de ses plus belles découvertes. En 1782, il fit différens voyages en Europe avec son illustre collègue Scarpa, et reçut de la Société Royale de Londres une médaille d'or pour l'invention de son condensateur. En 1801, il fut à Paris démontrer la découverte de sa pile; l'Institut lui décerna une médaille d'or comme un témoignage de son admiration, et il fut placé au nombre des huit associés étrangers que compta ce corps. Plus tard, des offres avantageuses lui furent faites pour l'attirer dans de grandes capitales; mais il préféra sa patrie aux brillantes perspectives qui lui étoient présentées; il n'en fut pas moins un savant européen, tant il est vrai que le véritable génie n'a pas besoin d'un grand théâtre pour être reconnu et apprécié à sa juste valeur.

Digitized by Google

Volta, âgé et fatigué, s'étoit retiré près de Côme, où il continuoit à s'occuper de physique et particulièrement de météorologie. Une fièvre lente qui l'avoit affoibli depuis long-temps, l'a enlevé le 5 mars dernier, à l'âge de quatre-vingt-deux ans.

Voilà tout ce que nous apprend le journal italien sur la vie du grand physicien, que la science a perdu. Nous ne pouvons nous empêcher de déplorer, à cette occasion, une autre perte que les sciences ont faite dans la même année : par l'effet d'une triste coïncidence, le même mois, le même jour exactement qui ont vu mourir Volta, ont été le mois, le jour de la mort de Laplace. Singulier rapprochement entre deux des plus grands génies de l'époque, si différens, d'ailleurs, par la marche qu'ils ont suivie dans l'étude de la science qui les a occupés tous les deux ! Si l'un par son génie inventif, a ouvert une nouvelle carrière à la sagacité de l'esprit humain, l'autre par une force de conception qui s'élevoit aux plus sublimes généralités, a tracé une route que personne, peut-être, n'essayera plus de suivre après lui. La théorie du monde commencée par Newton n'a plus de Laplace à attendre; celle de l'électricité qui doit ses plus grands progrès à Volta a droit de demander un Laplace.

A. D. L. R.

Digitized by Google

CHIMIE.

ANALYSE DU VERNIS DE LA CHINE ; par Mr. MACAIRE-PRINSEP. Mémoire lu à la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 22 juin 1826.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-E. de Genève.* T. III. Part. II.)

On a primitivement nommé vernis dans les arts, des dissolutions de diverses substances solides dans des liquides appropriés, susceptibles d'être étendues facilement à la surface des corps, et par l'évaporation de la partie fluide, d'y laisser une couche plus ou moins épaisse propre à les garantir des influences extérieures (1). Les qualités essentielles d'un bon vernis sont, comme chacun sait, de former à la surface des corps une couche luisante et continue, sans couvrir ni altérer leur poli ou leur couleur, de se sécher facilement et entièrement, et enfin de se mêler intimément aux différentes substances colorées que l'on peut desirer d'y incorporer. C'est à donner aux vernis ces diverses perfections que se sont appliqués les artistes qui en font usage, et l'on peut dire qu'en s'efforçant d'imiter le

(1) Les progrès de la science ont fait inventer une nouvelle classe de vernis que l'on pourroit nommer vernis chimiques et qui sont le résultat de combinaisons nouvelles des corps qui les constituent.

Digitized by Google

produit naturel qui fait le sujet de ce Mémoire, s'ils ont fait aussi bien, ils n'ont pas fait mieux que la nature, et le suc précieux dont elle a enrichi l'Asie orientale est encore égal ou supérieur aux meilleurs vernis.

Les Chinois et les Japonais en effet, ont fait usage de vernis bien long-temps avant que nous en eussions en Europe la moindre connoissance. Les missionnaires envoyés à la Chine dans le quinzième siècle furent les premiers qui donnèrent dans leurs écrits quelques notions confuses sur ces produits remarquables dont on couvroit dans ce pays lointain presque tous les ouvrages des arts; mais quoiqu'ils contribuassent essentiellement à faire rechercher ces ouvrages, personne ne songea à les imiter. Dans le dix-septième siécle seulement les pères Jésuites, Martino, Martini et Kircher en ayant parlé avec plus de détail, un Ermite français de l'ordre de St. Augustin, le père Jamart, trouva le moyen de mettre à profit les notions encore vagues répandues sur le vernis de la Chine, et vendit sous ce nom une composition dont il fit un secret, et qui, quoique sûrement bien différente du véritable vernis, en ayant assez bien l'apparence, se répandit rapidement dans le commerce, et lui procura de grands profits. Dès-lors beaucoup de personnes cherchèrent à l'améliorer et à en imaginer de nouveaux, en combinant de diverses manières les baumes, les gommes, les résines, les huiles volatiles, etc. Enfin, le père d'Incarville nous apprit positivement que le fameux vernis employé par les Chinois à couvrir leurs meubles et presque tous leurs

Digitized by Google

ustensiles, étoit le produit naturel d'un arbre particulier qu'ils nommoient *Tsi-chu* ou arbre à vernis.

Ceux qui savent avec quelle inquiète et vigilante jalousie les Chinois mettent obstacle à toute relation avec les peuples d'Europe, ne seront pas surpris de l'incertitude des données acquises par les botanistes sur le nom et la place qu'on doit attribuer à cet arbre précieux, qu'on n'a, je crois, jamais vu en Europe. Loureiro, qui paroît mériter le plus de confiance, puisqu'il a seul été à portée de juger par ses propres yeux, a fait dans la Flore de Cochinchine, pour l'arbre au vernis, un genre particulier, qu'il nomme Augia, du mot grec αυγη, *splendor*. Il donne pour caractère à ce genre un petit calice d'une seule pièce, cinq pétales oblongs attachés aux réceptacle, un grand nombre d'étamines attachées au même point, un ovaire terminé par un style et un stigmate obtus, un drupe applati de haut en bas à peu près comme une lentille, petit, luisant et renfermant sous l'enveloppe charnue un noyau applati de la même manière et n'ayant qu'une loge. Ce genre, d'après Loureiro, n'a qu'une espèce connue qu'il nomme *A. Sinensis* et qui est le seul arbre qui produise le vernis. Il croît dans la Cochinchine, la Chine et le royaume de Siam; sa hauteur est médiocre: ses rameaux s'élèvent verticalement et sont garnis de feuilles ailées, composées de cinq paires de folioles entières, placées le long du pétiole commun, terminées par une impaire; ses fleurs sont disposées vers les sommités des rameaux où elles forment des panicules. Lorsqu'on veut obtenir le vernis, on blesse l'écorce et il découle de la

Digitized by Google

blessure sous la forme d'un suc résineux très-visqueux. On l'emploie pur ou mêlé de diverses substances colorées. On l'emploie comme médicament dans l'Inde après l'avoir fait bouillir pour lui enlever un principe volatil très-acre. Les médecins de la Cochinchine donnent la résine qui en résulte, en pillules, comme échauffante, résolutive, emménagogue et vermifuge. Sur cette description de Loureiro Mr. de Jussieu a mis le genre Augia parmi les Guttifères; mais Mr. le prof. De Candolle fait remarquer qu'aucune espèce de cette famille n'a, comme le dit Loureiro, de l'Augia sinensis, les feuilles ailées. Ce dernier caractère le classeroit fort bien parmi les terebinthacées auxquelles les propriétés chimiques de son suc propre l'assimilent aussi, mais, toujours d'après Mr. De Candolle, les terebinthacées n'ont jamais les pétales et les étaminées insérées sur le réceptacle.

Mr. de Lamarck rapporte au Badamier (*Terminalia vernix*), de la famille des Myrobolans, l'arbre au vernis ou Tsi-chu des Chinois; ses feuilles oblongues, linéaires, dépourvues de poils, le font distinguer des autres Badamiers. Il croît en Chine et aux Moluques; il contient dans toutes ses parties un suc laiteux très-caustique qui rend ses exhalaisons dangereuses ainsi que tout contact avec ce végétal. Lorsque le tronc est d'une grosseur suffisante, ce suc en découle spontanément ou par des fentes artificielles; il s'épaissit et devient brun et tout-à-fait noir lorsqu'il a acquis toute sa consistance. Pendant qu'il est encore liquide, les habitans en enduisent leurs meubles qui portent en

Digitized by Google

Europe le nom de meubles de laque. Le principe caustique du vernis se volatilise pendant qu'il se dessèche et l'on peut boire sans danger dans des vases qui en sont enduits : l'on mange aussi les graines rôties. Cette description ne peut convenir au vernis de la Chine, puisque cette substance ne noircit point à l'air, et il est probable que Mr. de Lamarck l'aura confondu avec le vernis du Japon qui est produit, d'après Adamson, par un Sumach, (*Rhus vernix.*) Cet arbre, dit ce naturaliste, est vénéneux et produit sur la peau, comme le R. Toxycodendron, des effets analogues aux symptômes d'une erésipèle. On fait des incisions à l'arbre ; il en découle une liqueur blanche et visqueuse que l'on recueille dans des vases de bois, et qui noircit par l'exposition à l'air ; on la conserve dans des vaisseaux recouverts d'une peau huilée ; mais elle est loin d'égaler le vernis de la Chine.

Mr. Perrotet revenant d'un voyage autour du monde, remit en 1823 à Mr. le prof. De Candolle un échantillon de vernis de la Chine, et ce savant a bien voulu m'en donner à son tour, une petite quantité, suffisante pour l'examiner.

Le vernis de la Chine est d'une couleur jaune, légèrement brunâtre, d'une odeur aromatique particulière, d'une saveur forte, légèrement astringente, prenant l'arrière-bouche, persistente, assez analogue à celle du baume de la Mecque ou de copahu ; sa consistance est visqueuse, semblable à celle de la térébenthine épaisse. Il forme, étendu sur les corps, un vernis continu, brillant, séchant facilement, et d'un beau poli.

Digitized by Google

Il délaye fort bien les couleurs qu'on y mélange, comme le minium, le cinabre, le noir de fumée, et forme de beaux vernis colorés, qui ne s'écaillent point en séchant. Pour apprécier les différences que présenteroient, comme vernis, la térébenthine et le baume de copahu, dont les propriétés physiques et chimiques sont si semblables, j'y ai délayé des couleurs qui s'y mêlent très-bien aussi; mais lorsqu'on les étend sur les corps, on trouve que le vernis ne sèche jamais, et après trois mois d'exposition à l'air, il prend encore l'empreinte du doigt qui le presse; ce qui le rend absolument impropre à tout emploi de ce genre.

Versé dans un vase d'eau distillée, le vernis s'étend à la surface sous la forme d'une couche jaunâtre qui, peu à peu, absorbe de l'eau entre ses molécules et devient blanche et complètement transparente, de sorte que l'on pourroit dire que le vernis est hydrophane, comme les minéralogistes l'ont trouvé de certaines pierres. La térébenthine n'a point la même propriété, et le baume de copahu ne la possède qu'à un moindre degré. Si l'on égoutte le vernis, il devient opaque et bientôt jaunit de nouveau par l'évaporation de l'eau qu'il avoit absorbée. L'eau prend une saveur légèrement amère.

Dans l'alcohol, le vernis se dissout lentement à froid et plus vite par l'action de la chaleur. L'eau en précipite une résine blanche abondante. Il se dissout demême dans l'éther, et à froid dans l'essence de térébenthine.

Traité par de l'eau portée au-degré de l'ébullition, le vernis blanchit et devient semblable à du lait caillé,

Digitized by Google

l'odeur propre du vernis se dégage, et après une longue ébullition, il reste une résine blanche, solide, cassante lorsqu'elle est froide, se ramollissant et se fondant dans l'eau bouillante, soluble dans l'alcohol en toutes proportions, dont l'eau le précipite en poudre blanche soluble dans l'essence de térébenthine, la potasse caustique, etc. Chauffée dans un tube, à un feu soigneusement gradué, la résine laisse dégager beaucoup d'eau qu'elle avoit absorbée. Cette eau est fortement acide et contient de l'acide benzoïque comme je le dirai bientôt. La résine privée de l'eau qu'elle avoit absorbée, reste transparente et jaunâtre; réfroidie elle est sèche et cassante, se ramollit et se fond au feu, et graduant la chaleur il se sublime des cristaux blancs aiguillés, soyeux, flexibles qui sont de l'acide benzoïque. Bientôt après il se dégage une eau très-acide (acide acétique), la résine noircit, et il y a commencement de décomposition.

Lorsqu'on examine l'eau dans laquelle a bouilli le vernis, on trouve qu'elle rougit le tournesol et garde une saveur légèrement acre. Evaporée, elle laisse un léger résidu soluble dans l'alcohol dont l'eau semble le précipiter en partie. Cet acide, saturé par un peu d'ammoniaque, semble se comporter avec les réactifs comme le feroit l'acide benzoïque, de sorte que le vernis cède cet acide à l'eau par la simple ébullition. Cette propriété n'est pas, au reste, particulière au vernis, car du benjoin et du baume de la Mecque bouilli dans l'eau lui ont aussi communiqué une acidité marquée, et l'eau saturée avec un peu d'alcali volatil s'est comportée avec les réactifs comme l'auroit fait une dis-

Digitized by Google

solution de benzoate d'ammoniaque. Il restoit à s'assurer si l'acide ainsi dissous dans l'eau étoit bien l'acide benzoïque. Je me rappelois que des chimistes italiens avoient constaté la présence de l'acide succinique dans les térébenthines, et ce dernier acide pouvoit bien se rencontrer aussi dans le vernis. En cherchant donc à reconnoître lequel de ces deux acides me présentoit mon analyse, j'ai trouvé avec quelque surprise, qu'il étoit à-peu-près impossible de les distinguer par les moyens employés jusqu'à ce jour. En effet, les deux acides se fondent tous deux par l'action de la chaleur, et se volatilisent en laissant un léger résidu charbonneux; tous deux se présentent alors en aiguilles blanches, satinées, flexibles. La propriété si remarquable des succinates, de précipiter le fer en brun jaunâtre et de former un sel soluble avec le manganèse, propriété qui les a rendus si utiles dans les analyses, appartient aussi aux combinaisons de l'acide benzoïque. Ils précipitent de la même manière les sels de plomb, d'argent, d'étain, ne précipitant point les sels d'antimoine. Tous deux, seuls entre tous les acides végétaux, se dissolvent sans se décomposer dans l'acide nitrique, et par l'évaporation de celui-ci, l'acide soumis à son action, reste sans altération dans la cornue. On obtient cependant quelquefois quelques vapeurs rutilantes, et lorsqu'on emploie l'acide benzoïque, l'on trouve qu'en le dissolvant après l'évaporation de l'acide nitrique, il se dégage une odeur assez marquée d'amandes amères, quoique saturé par la potasse et mis en contact avec du sel de fer, on ne puisse obtenir

Digitized by Google

de preuve de la présence de l'acide prussique. Aussi quelques chimistes ont penché à croire à l'identité des deux acides, et ont attribué à la présence presque constante de corps étrangers les légères différences qu'ils présentent. Cependant en recherchant quelque moyen de les distinguer, j'ai trouvé deux circonstances dans lesquelles les acides benzoïque et succinique m'ont paru se comporter différemment. Avec les sels de cuivre une dissolution bien neutre de benzoate d'ammoniaque a donné un précipité bleu pâle, cendré, pulvérulent; tandis que le succinate d'ammoniaque a fourni un précipité abondant, cailleboté, d'un beau vert. Les deux acides seuls ne précipitent point les dissolutions de cuivre. Avec les sels de cobalt le benzoate d'ammoniaque donne un précipité floconneux, abondant, d'un blanc légèrement rosâtre; le succinate d'ammoniaque louchit à peine la liqueur, et ce n'est qu'au bout d'un jour que l'on voit se déposer un précipité rose presqu'insensible. En employant ces deux réactifs, j'ai pu reconnoître que l'acide retiré du vernis se comportoit comme l'acide benzoïque; je dois seulement ajouter que, lorsque j'ai traité par l'acide nitrique le résidu laissé par l'évaporation de l'eau dans laquelle avoit bouilli le vernis, il s'est produit, outre l'acide benzoïque non décomposé, une très-petite quantité d'acide oxalique, dont j'ai attribué la formation à un atôme de matière gommeuse qui accompagnoit l'acide benzoïque et qui rendoit louche l'alcohol dans lequel on le dissolvoit, mais qui étoit en trop petite proportion pour pouvoir être séparée.

Digitized by Google

Si le vernis est distillé avec de l'eau dans une cornue, il passe dans le récipient une huile essentielle, blanche, transparente, surnageant dans l'eau, d'une odeur très-forte rappelant celle du vernis, d'une saveur très-acre, désagréable et persistente, ayant toutes les propriétés de huiles essentielles et n'en présentant point de spéciales.

Bouilli avec de l'acide sulfurique étendu, l'odeur acre du vernis se dégage, il se forme à la surface du liquide une pellicule blanche irisée, et le vase paroît teint sur ses bords d'une belle couleur d'un rouge de sang ou pourpre légèrement violet. Cette couleur subsiste sans se détruire si l'on retire la capsule du feu, mais la liqueur elle-même ne se colore point. Les lavages à l'eau froide ne l'altèrent point ; la capsule reste couverte d'une couche d'un beau pourpre que l'on peut enlever en écailles. Elle est sèche, insipide, soluble à froid dans l'essence de térébenthine qu'elle colore en jaune, insoluble à froid dans la potasse caustique qui ne la décolore pas.

Elle se décolore et devient brune dans l'alcohol et l'éther ; puis peu à peu elle perd toute couleur et reste en flocons grisâtres qui se dissolvent peu à peu et blanchissent la liqueur ; par l'addition de quelques gouttes d'eau, l'alcohol devient notablement acide ; chauffée à feu nu la matière pourpre se ramollit, se fond, la couleur s'avive et devient éclatante ; mais bientôt elle se décolore, devient noire et rougit fortement le tournesol. Chauffée dans de l'eau distillée à la température de l'ébullition, la matière pourpre se déco-

Digitized by Google

lore sans que l'eau prenne de couleur. Celle-ci devient acide et rougit le tournesol, et le résidu se dissout en entier dans l'alcohol à l'aide de la plus légère chaleur. L'eau rend la dissolution laiteuse, et ce résidu paroît n'être qu'une résine peu ou point altérée. La liqueur examinée a paru contenir une petite quantité d'acide qui, saturé par la potasse, évaporé et chauffé fortement, a laissé dégager une odeur sensible de gaz acide sulfureux, caractère de l'acide hyposulfurique; le résidu étoit du sulfate de potasse.

La matière pourpre paroît donc un composé de résine et d'acide sulfurique modifié dans sa composition élémentaire et n'être par conséquent qu'une altération du tanin artificiel. Ceci me porta à penser que le tanin artificiel, produit par l'action de l'acide sulfurique sur la résine, pourroit donner des résultats analogues. En effet, de l'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau, ayant été mélangé avec de la colophane en poudre, la liqueur s'est colorée en brun, et par une très-douce chaleur (celle du soleil), il y a eu dégagement d'acide sulfureux; la liqueur brune filtrée évaporée et lavée, a présenté tous les caractères chimiques du tanin. L'excès d'acide sulfurique ayant été séparé par la baryte, on a évaporé, et le sel a laissé dégager par la chaleur l'odeur d'acide sulfureux comme l'auroit fait un hyposulfate. Il me paroît en conséquence qu'il faut considérer le tanin artificiel comme une combinaison de résine ou d'acide hyposulfurique; ce qui au reste étoit assez conforme aux faits qui ont amené la découverte de cette modification de l'acide sulfurique,

Digitized by Google

sulfurique, pour pouvoir être supposé. La colophane en poudre traitée à l'aide de la chaleur par l'acide sulfurique très-étendu, ne donne au reste point naissance à la matière pourpre; elle se colore seulement en brun. Le benjoin, le baume de copahu produisent, aussi bien que le vernis, la matière pourpre par l'action de cet acide. La térébenthine n'en donne point. L'acide benzoïque n'a cependant point la propriété de se colorer en rouge dans les mêmes circonstances.

Il résulte des faits contenus dans ce Mémoire, que le vernis de la Chine est composé, 1.° d'acide benzoïque, 2.° d'une résine, et 3.° d'une huile essentielle particulière, et que ce n'est qu'à l'heureuse proportion de ces corps et aux légères différences qu'ils présentent dans leurs propriétés, avec leurs analogues connus, que cette substance doit la supériorité qui l'a rendue si précieuse dans son emploi dans les arts.

Digitized by Google

BOTANIQUE.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE, ou description raisonnée des organes des plantes, pour servir de suite et de développement à la Théorie élémentaire de la botanique et d'introduction à la physiologie végétale et à la description des familles, avec 60 planches en taille-douce ; par Mr. DE CANDOLLE. Deux vol. in-8.° de 558 et 304 pages. *Paris* chez Déterville. 1827.

(*Troisième et dernier extrait.*)

LE Livre quatrième, qui traite des organes accessoires, ou des modifications des organes fondamentaux qui les rendent propres à servir de moyens de protection pour les autres organes, ou à remplir d'autres emplois accessoires, renferme le développement de plusieurs idées déjà émises ou adoptées, soit dans les préliminaires de la Flore française, soit dans la Théorie élémentaire. Ainsi, selon Mr. D. C., les épines ne sont que le résultat du prolongement ou de l'endurcissement de tous les organes des plantes, sauf les racines et les graines, et ne sont dues par conséquent qu'à un état particulier de végétation ; tandis que les aiguillons paroissent être des poils endurcis : les vrilles ne sont point des organes proprement dits, mais des dégénérescences

Digitized by Google

ou des modes de prolongement dont presque tous les organes sont susceptibles et qui ne diffèrent des épines que par leur mollesse, leur flexibilité, et ordinairement leur plus grand allongement. Ce Livre renferme aussi d'intéressans chapitres sur les expansions fasciées, ou dilatations aplaties et accidentelles des branches, des pédoncules et des pétioles; l'origine des écailles et des bourgeons, auxquels Mr. D. C. rapporte les bulbes qui ne sont que des bourgeons à fleur de terre; et enfin un chapitre tout-à-fait neuf sur les dépôts d'alimens, ou dégénérescences charnues, féculentes, etc., qui modifient la consistance des organes.

«De même,» dit Mr. De Candolle, «qu'il est des organes qui, en prenant une consistance plus ligneuse qu'à l'ordinaire, peuvent être transformés en piquans, et deviennent alors les armes défensives de la plante; de même, il est d'autres parties de l'organisation qui acquièrent une épaisseur considérable, reçoivent dans leur tissu une quantité notable de matières aqueuses mucilagineuses, féculentes ou huileuses, et se trouvent ainsi devenir des dépôts d'alimens pour telle époque ou telle partie donnée des végétaux. Les organes modifiés sous ce rapport, sont d'autant plus importans à étudier qu'ils jouent un rôle considérable dans la nutrition des végétaux comparés entr'eux, et qu'ils opèrent souvent des phénomènes en apparence contradictoires avec la marche de la sève. En effet, s'il est vrai, comme la physiologie végétale paroît le démontrer, que la sève ne s'élabore que dans les parties foliacées, et ne devient suc nourricier qu'après cette élaboration, com-

Digitized by Google

ment peut-on comprendre la nutrition d'un grand nombre d'organes qui ne peuvent recevoir aucune action des parties foliacées, et qui sont évidemment alimentés par la sève ascendante ? L'observation des dépôts de nourriture, préparés d'avance, rend seule raison de cette singularité de végétation. »

« Le tissu cellulaire de plusieurs organes très-divers est susceptible de se dilater et de recevoir une quantité d'eau beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire: c'est cette dilatation et cet accroissement de matières aqueuses qui constituent l'état ordinaire des feuilles des plantes grasses, celui de plusieurs racines charnues, celui des péricarpes succulens appelés fruits charnus, celui des spermodermes charnus, etc. »

« La nature de l'eau accumulée dans le tissu de ces divers exemples présente des différences, soit d'organe à organe, soit de plante à plante ; ainsi l'eau qui gonfle les feuilles de plusieurs ficoïdes, renferme des sels terreux et alcalins en solution ; celle qui gonfle la plupart des fruits contient des matières mucilagineuses ou sucrées, etc. »

« La tendance de chaque organe à un état d'anasarque est tantôt constante dans l'espèce, tantôt accidentelle ; et cet état est lié avec l'absence totale des stomates ou organes évaporatoires, quand il s'agit de fruits charnus, ou avec le petit nombre de ces mêmes organes, quand il s'agit des feuilles. »

« Mais cet état, habituel pour certains végétaux, se retrouve accidentellement dans d'autres, évidemment déterminé par des circonstances extérieures : ainsi le

Digitized by Google

lotus corniculatus, les plantains, et plusieurs autres végétaux, prennent des feuilles sensiblement plus charnues qu'à l'ordinaire lorsqu'ils croissent au bord de la mer.»

«Il résulte de cette disposition habituelle ou accidentelle des feuilles, qu'elles deviennent des réservoirs d'eau, et que les plantes ainsi organisées peuvent par conséquent supporter la sécheresse beaucoup mieux que les autres; elles réabsorbent alors l'eau de leurs feuilles. Ainsi les plantes éminemment grasses, telles que les ficoïdes, peuvent supporter la longue sécheresse des déserts de l'Afrique, par un phénomène à-peu-près analogue à celui qui permet aux chameaux de voyager long-temps dans les mêmes climats.»

«Quant aux péricarpes charnus, l'utilité de cet état particulier du fruit pour le végétal n'est pas facile à déterminer. Peut-être ce dépôt de sucs, absorbé graduellement par le végétal, sert-il à continuer la nutrition des grains jusqu'à leur maturité? Peut-être sert-il à cette époque comme d'une espèce d'engrais pour nourrir les plantes germantes? Toutes ces opinions sont évidemment vraies dans certains cas, et peut-être le sont-elles toutes à des degrés divers dans les différens fruits charnus.»

Passant aux dépôts de matières mucilagineuses et féculentes qui sont au moins aussi fréquens que les précédens, Mr. D. C. estime que leur présence détermine la possibilité du développement de certaines parties. La sève ascendante traversant les cellules qui contiennent une certaine quantité de mucilage, le dissout en

Digitized by Google

partie ou en totalité, et nourrit ainsi certaines parties qui paroissent dépourvues d'organes propres à élaborer la sève ascendante.

« Je pense, » ajoute-t-il, « que la même chose a lieu pour les matières féculentes ou huileuses, quoique nous ne possédions, surtout pour les premières, que des idées peu rigoureuses sur la manière dont elles peuvent être dénaturées par l'eau, pour y devenir solubles. Quoique nous ne sachions pas, dans nos laboratoires, rendre la fécule soluble, autrement que par des dénaturations peu vraisemblables à admettre dans la végétation spontanée, il est cependant certain qu'elle le devient par les seules forces de la vie végétale, et l'histoire seule de la germination du blé en est un exemple. Il me paroît qu'un phénomène analogue s'opère évidemment lorsque la lymphe aqueuse traverse un dépôt féculent ou huileux. »

« Si nous appliquons maintenant cette idée générale à tous les cas où certains organes se nourrissent sans pouvoir être alimentés par la sève descendante, nous verrons qu'ils doivent cette alimentation à des dépôts préparés d'avance sur le passage de la lymphe ascendante. »

Ainsi les racines, les tiges souterraines et leurs tubercules, les nœuds des tiges ordinaires, la moëlle, les réceptacles communs de plusieurs fleurs, les pédoncules, les placentas des fruits, les cotylédons eux-mêmes, lorsqu'ils sont charnus, sont de véritables dépôts de nourriture, que délaie la sève ascendante, dont elle se charge, et qu'elle porte dans les parties des-

Digitized by Google

tinées à prendre de l'accroissement, qui ne peuvent encore, soit par leur nature, soit par l'époque où elles se trouvent, se préparer elles-mêmes la nourriture dont elles ont besoin.

J'arrive enfin au Livre cinquième et dernier, intitulé, *Conclusions générales*, qui ne renferme que quatre chapitres. Le troisième est consacré à un résumé général, sous forme d'aphorismes, des principes émis sur la structure des végétaux, soit dans la Théorie élémentaire, soit dans l'Organographie ; et le quatrième contient une liste des principales questions d'organographie à résoudre par l'observation. Je ne m'arrêterai pas sur ces deux chapitres, afin de m'étendre d'autant plus sur les deux premiers de ce Livre, intitulés, le premier, *De l'individu végétal*, le second, *De la symétrie végétale*, et qui me paroissent les plus remarquables de tout l'ouvrage.

A cette question que se propose Mr. D C., «qu'est-ce qui dans le règne végétal mérite d'être considéré comme individu?» toute personne étrangère à la botanique n'hésite pas à répondre ce que répondoient tous les botanistes jusqu'au commencement de ce siècle, que l'individu végétal, c'est la plante, l'arbre, l'arbuste qu'ils ont sous les yeux avec ses branches, ses rameaux, ses fleurs et ses fruits. Darwyn le premier a envisagé les choses sous un autre point de vue, et a considéré les bourgeons et les rameaux simples auxquels ils donnent naissance, comme de véritables individus. Cette idée appuyée par Mr. du Petit-Thouars et combattue par un grand nombre de savans, est celle

Digitized by Google

que Mr. D. C. adopte dans le chapitre que j'analyse et qu'il défend par les considérations suivantes.

Il fait d'abord remarquer que ces prétendus individus, tels qu'on les a nommés dans le langage ordinaire, un chêne, un peuplier, une dahlia, un chou, sont singulièrement divisibles; que presque toutes leurs parties sont susceptibles d'être, à volonté, séparées de l'ensemble, et de former un nouvel être; que « cette divison peut même aller à l'infini Il y a des individus, tels, par exemple, que le premier saule pleureur apporté en Europe (et je choisis, » dit Mr. D. C., «cet exemple, parce qu'on ne possède qu'un des sexes et que l'on ne l'a jamais semé), qui, par simple division, a produit tous les saules pleureurs existant aujourd'hui en Europe, et produira tous ceux qu'on voudra en obtenir. Tous ces saules sont donc des portions d'un individu considéré sous le rapport physiologique. Le mot individu, pris dans ce sens, seroit donc encore plus inexact, que si l'on considéroit une montagne de granit comme un individu minéralogique divisible à la volonté de l'homme en autant de fragmens qu'il lui plairoit d'en former par la rupture des rochers. »

« Dirons-nous que nous n'admettrons pour individus distincts que les végétaux qui seront provenus d'une graine? Ce seroit déjà un pas vers l'exactitude; car il est certain que les végétaux provenus par simple division conservent toutes les particularités de l'être dont ils ont fait partie; tandis que ceux provenus de graines peuvent en présenter de nouvelles, ou de différentes, et semblent maintenir de préférence, ce qui fait le type de l'espèce. «

Digitized by Google

« Mais comment distinguer les arbres provenus par division ou par graine, lorsqu'ils sont semblables ? Comment appliquer cette démarcation à cette multitude d'êtres, où l'on ne peut distinguer les graines des bulbilles ou des spores ? Comment admettre cette possibilité de division à l'infini d'un individu supposé unique ? Comment concilier cette définition avec les analogies d'ailleurs si remarquables, entre les germes susceptibles de se développer avec ou sans fécondation ? »

« Toutes ces difficultés s'évanouissent, en admettant que les végétaux, tels qu'ils se présentent à nos yeux, sont presque tous des aggrégats d'individus et non des individus uniques. »

« Mr. Cassini combat cette idée, et persiste dans l'opinion de l'unité du végétal en se fondant sur la continuité des fibres des branches et du tronc ; mais cette continuité prouve seulement ce que personne ne nie, que les germes naissent à l'extrémité des fibres ; d'ailleurs, on trouve une continuité tout aussi grande, au moins pour nos moyens d'investigation, lorsqu'on dissèque une branche provenue d'un bourgeons greffé sur un arbre de même espèce : or, dans ce cas, on sait parfaitement qu'il y a pluralité d'individus, et il y a, cependant, continuité. »

On peut, ce me semble, ajouter encore une considération à celles que présente Mr. D. C. Si, comme le prétend Mr. Cassini, le bourgeon latéral ou le rameau produit par ce bourgeon, est entièrement formé par la simple continuation ou prolongation des parties de l'entre-nœud plus ancien, situé immédiatement au-

Digitized by Google

dessous d'eux (1), il devroit s'ensuivre, à ce qu'il me paroît, que lorsqu'on coupe une tige, les fibres en continuant à se développer devroient remplacer peu à peu la partie enlevée, à-peu-près comme l'écrevisse remplace la partie qui a été cassée : mais ce n'est point ainsi que les choses se passent ; la croissance de la tige dans cette partie est totalement arrêtée ; il se développe aux aisselles des feuilles inférieures à la fracture, ou ce qui est beaucoup plus rare sur les bords mêmes de la fracture, des bourgeons inclinés sur l'axe de la tige ; et dans les cas même où, comme dans les conifères, les rameaux qui en proviennent finissent enfin par remplacer l'axe central, ils n'y parviennent qu'à la longue et de manière à prouver que le phénomène qui s'opère dans cette circonstauce, est tout-à-fait semblable à celui qui a lieu dans le cas d'une greffe.

Dans le chapitre second, sur la symétrie végétale, Mr. D. C. montre par l'exemple de l'astronomie, et surtout de la minéralogie, qu'il est possible au milieu de nombreuses irrégularités et d'anomalies en apparence inexplicables, d'arriver à la découverte des lois qui régissent les êtres. Se fondant sur ce que dans cette dernière science, on est parvenu par la théorie la plus simple à expliquer de la manière la plus heureuse les formes les plus compliquées; s'appuyant en particulier sur les succès qu'il a obtenus quand, en suivant la marche si heureusement employée par Haüy en minéralogie, il a prouvé que les découpures diverses des

(1) Opuscules phytol. T. II, p. 528.

Digitized by Google

organes des végétaux, tiennent essentiellement aux modes variés et aux degrés divers de leur aggrégation, il recherche s'il n'y auroit pas aussi des rapports dans la nature de la botanique et de minéralogie, si « cette régularité que chacun reconnoit aujourd'hui comme présidant à la forme des corps bruts, n'existeroit point dans les corps organisés, et si les anomalies, si fréquentes dans ces derniers, ne seroient point dues, comme dans les premiers, à des complications de causes, dont chacune, considérée en elle-même, détermineroit un effet régulier ? »

« Ceux-mêmes, » ajoute-t-il, « qui croient le plus à la régularité normale des corps organisés, ont reconnu qu'elle ne pouvoit être soumise aux mêmes lois que celle des corps bruts, qu'en particulier toute régularité véritablement géométrique leur étoit étrangère; mais lors même qu'il est peut-être impossible de trouver une fleur dont tous les pétales soient géométriquement égaux, ou une feuille dont les deux côtés soient mathématiquement semblables; on ne peut nier qu'à l'examen même le plus superficiel, on ne soit frappé du genre de régularité de ces organes. On a donné le nom de *symétrie* à cette régularité non géométrique des corps organisés. Que ceux-ci, et qu'en particulier les végétaux présentent une foule d'exemples d'une symétrie bien exacte, c'est ce personne ne nie; et l'on a donné à ces êtres le nom d'êtres réguliers, pour indiquer ce fait, sans prétendre assimiler cette régularité à l'ordre géométrique des corps bruts. Mais on ne peut non plus disconvenir que dans certains cas assez nombreux, la

Digitized by Google

symétrie semble dérangée. N'existe-t-elle plus, cette symétrie, dans les cas d'irrégularité ? ou ce dérangement apparent de symétrie ne peut-il pas lui-même être déterminé par des causes régulières ? »

« Jusqu'à nos nos jours, on a habituellement raisonné dans la première de ces deux opinions; on a décrit toutes les irrégularités des végétaux et des animaux, sans avoir l'air de croire que ces irrégularités cachassent un ordre soumis à des lois. Chaque forme insolite d'un être étoit considérée, ou comme une monstruosité si elle étoit rare, et l'on se contentoit de ce mot insignifiant pour se dispenser de l'étudier, ou comme une espèce distincte, si le phénomène étoit fréquent, et l'on perdoit ainsi tous les moyens exacts de distinguer les êtres. On ne pouvoit pas même les classer avec quelque méthode; car la moindre anomalie observée entre deux êtres où deux groupes, pouvoit empêcher de reconnoître toutes leurs autres analogies. »

« Mais plus le nombre des êtres connus a augmenté, plus on les a étudiés avec soin, plus on s'est convaincu de ce principe que j'ai été le premier, ou l'un des premiers à énoncer dans sa généralité, qu'il est presque certain que les êtres organisés sont symétriques ou réguliers lorsqu'on les considère dans leur type, et que les irrégularités apparentes des végétaux tiennent à des phénomènes constans entre certaines limites, et susceptibles d'exister, soit séparément, soit réunis, tels que l'avortement où la dégénérescence de certains organes, leur soudure entreux ou avec d'autres, et leur multiplication d'après des lois régulières. »

Digitized by Google

« Le nombre des organes véritablement distincts, s'est trouvé prodigieusement réduit lorsqu'on a voulu analyser leur nature ; on a vu que plusieurs de ceux auxquels on avoit attribué un rôle important, n'étoient que de simples modifications les uns des autres : on a pu reconnoître un même organe sous des apparences diverses, et suivre par conséquent, une véritable organographie comparée. Sans doute, il faut se défier des comparaisons déduites d'êtres trop disparates, et ne les indiquer qu'avec doute et circonspection ; mais, pour quelques exemples, attaquables et cités avec hésitation, combien n'a-t-on pas obtenu par cette méthode, de rapprochemens d'organes qui ne sont plus contestés ! »

« En particulier, toute cette nombreuse classe de faits, connus sous le nom de monstruosités, qui étoient impossibles à comprendre dans l'ancien système, et qu'on affectoit de mépriser pour se dispenser de les étudier, toute cette classe, dis-je, a pris une clarté et un intérêt nouveau, depuis qu'on les a vus sous leur vrai point de vue, savoir, comme des indices pour reconnoître la symétrie normale ou primitive des êtres. Les monstruosités sont, pour ainsi dire, des expériences que la nature fait au profit de l'observateur ; là, nous voyons ce que sont les organes quand ils ne sont pas soudés ensemble ; ici, nous reconnoissons ce qu'ils sont réellement, quand une cause accidentelle ne les a pas empêchés de grandir. Et en partant ainsi de l'opinion, que la nature primitive est la symétrie, que l'irrégularité est le produit de diverses causes qui

Digitized by Google

altèrent cette symétrie, nous concevons que les monstruosités sont dues à certaines variations dans ces causes, et qu'elles peuvent, par conséquent, tantôt nous faire connoître les causes de dérangement quand leur action a été augmentée ou débarratsée de toute complication, tantôt nous montrer l'état symétrique, quand les causes qui l'altéroient ont été ou affoiblies ou détruites. »

« Toute la théorie de la classification naturelle repose évidemment sur la connoissance intime des organes et sur celle de leurs modifications. L'arrangement des plantes en ordres naturels suppose, selon moi, qu'on pourra un jour établir les caractères de ces ordres sur ce qui fait la base de leur symétrie, et rapporter les formes variées des espèces ou des genres à l'action des causes qui tendent à altérer la symétrie primitive. Ainsi, chaque famille de plantes, comme chaque classe de cristaux, peut être représentée par un état régulier, tantôt visible par les yeux, tantôt concevable par l'intelligence; c'est ce que j'appelle son *type*; des soudures, des avortemens, des dégénérescences ou des multiplications, séparées ou combinées ensemble, modifient ce type primitif de manière à faire naître les caractères habituels des êtres qui les composent. Ces modifications sont constantes entre certaines limites, comme les formes secondaires des cristaux. Mais chaque genre, chaque espèce est, par sa nature propre, plus ou moins soumise à chacune des causes qui les déterminent; car les plantes qui ont le même type ne sont pas plus identiques que

Digitized by Google

les cristaux qui ont des molécules primitives semblables. Si la botanique est fort en arrière de la minéralogie, sous ce rapport, cela tient, d'un côté, à la multiplicité beaucoup plus grande des formes et des causes d'action; de l'autre à ce que tous les faits sont soumis à une cause particulière (la force vitale), dont les lois sont bien plus obscures et plus difficiles à étudier que celles de l'affinité et de l'attraction. »

Je me bornerai à cette citation, dans l'espérance qu'elle fera suffisamment comprendre ce que Mr. D. C. entend par la symétrie végétale. L'on peut donc, si la botanique continue à suivre la marche qui lui a été imprimée depuis quelques années, se flatter que l'on en viendra un jour à ramener toutes les familles des plantes phanérogames (car pour les cryptogames, l'état de nos connoissances à leur égard, ne nous permet pas de pouvoir espérer rien de pareil), à une sorte de formule géométrique, c'est-à-dire que l'on pourra donner une idée nette et exacte du plan sur lequel elles sont formées, par de petites lignes placées les unes devant les autres, de manière à représenter la coupe verticale idéale ou réelle de la fleur régulière que l'on regarde comme le type de la famille, et à indiquer par leur position relative, leur direction et leur grandeur proportionelle, la position, la direction et la grandeur proportionelle des parties qui doivent la composer, ou qui la composent réellement. Bien plus, on peut en quelque sorte prendre dans les formules figuratives des familles qui se res-

Digitized by Google

semblent le plus, ce qu'elles ont de commun, représenter ainsi les classes, remonter de type en type et au moyen de deux formules de cette espèce représenter nettement la symétrie générale des deux grandes classes des végétaux phanérogames, les Monocotylédones et les Dicotylédones. La formule figurative des premières se compose d'un axe idéal, autour duquel se rangent quatre verticilles composés chacun de trois pièces qui alternent avec celles du rang qui précède ; le type des Dicotyledones n'en diffère qu'en ce que chaque rangée est formée de cinq pièces au lieu de trois. Maintenant par l'altération de ces positions relatives, le changement de direction de quelques-unes de ces pièces, le dédoublement, la soudure ou l'avortement prédisposé et constant, le développement inégal de quelques-unes d'entr'elles, etc., on peut parvenir à représenter et à dépeindre en quelque sorte, la symétrie particulière d'une certaine famille. C'est ce que M. D. C. a fait avec un très-grand succès dans les planches qui accompagnent son Mémoire sur les Crucifères et un travail inédit sur les Crassulacées. Ainsi je me fais l'idée suivante, d'un plan symétrique de la famille des Primulacées. Autour de l'axe central je trace un cercle que je divise en cinq parties égales, par des lignes ponctuées qui vont du centre à la circonférence ; je désigne ainsi les cinq carpelles qui, par leur soudure et l'avortement constant des cloisons, constituent le fruit uniloculaire à placenta central de cette famille. Dans le prolongement de chacune des lignes ponctuées qui indiquent les cloisons

Digitized by Google

cloisons avortés de la capsule, je place d'abord un petit trait représentant une étamine, puis immédiatement derrière un plus grand, représentant un pétale; enfin les sépales du calice sont indiquées par cinq lignes, alternes avec celles qui représentent les pétales, et opposées par conséquent aux segmens qui représentent les dos des carpelles. Mais il s'en faut bien que la symétrie de toutes les familles des plantes soit assez connue, pour qu'on puisse en décrire le plan sous une forme si propre à soulager la mémoire et à faciliter le travail. La connoissance de cette symétrie est désormais le but des travaux et des recherches des amis de la méthode naturelle, et les succès qu'ils ont déjà obtenus, sont bien propres à les encourager dans la direction qu'ils ont prise.

On rencontre souvent parmi les personnes étrangères ou à peu près étrangères à la botanique, des hommes qui font résider la science tout entière dans la nomenclature, croyent que l'on en a atteint les limites quand on est parvenu à nommer toutes les plantes que l'on peut rencontrer, qui ne peuvent par conséquent se représenter cette branche comme ayant quelqu'utilité réelle, et la regardent comme peu digne d'intéresser et d'occuper les facultés de l'homme. Les résultats auxquels elle est arrivée depuis peu, et dont nous venons d'essayer de rendre compte, sont cependant propres à l'élever au rang des sciences qui semblent tenir le plus haut degré dans l'échelle des connoissances purement humaines, je veux dire la philosophie et la métaphysique. Plus heureuse que ces

Digitized by Google

dernières, la botanique a vu les inductions tirées des faits et de l'expérience, se rencontrer avec les conséquences déduites de raisonnemens *a priori*; c'est ainsi que l'auteur de la Théorie élémentaire, n'ayant aucune connoissance des travaux contemporains de Mr. Goethe, est arrivé cependant sur plusieurs points aux mêmes résultats, quoique ayant suivi une marche tout-à-fait opposée à celle qui avoit conduit l'illustre auteur de l'Essai sur la métamorphose des plantes, à deviner à quelques égards la véritable structure des végétaux. De cette manière, la botanique est parvenue au point de pouvoir fournir au logicien un brillant exemple de la méthode à suivre pour arriver dans les sciences naturelles à la découverte de la vérité; et sous ce point de vue l'étude de cette science, telle que l'ont faite les travaux des Jussieu, des Brown, des De Candolle et de tant d'autres qui ont suivi la même direction, nous paroît éminemment propre à favoriser le développement de l'esprit philosophique.

Mais il y a plus encore, les idées de symétrie dans les êtres organisés ne peuvent, comme il seroit facile de le démontrer, se séparer des idées d'ordre et d'unité de plan, à tel point que l'on pourroit peut-être définir la symétrie, sous le point de vue qui nous occupe, un rapport de parties tel que l'on est contraint d'y reconnoître un plan. Or le but des recherches des botanistes est maintenant, non-seulement de décrire le plan sur lequel sont formées les familles des plantes, lorsque ce plan est facile à apercevoir; mais de le retrouver et de le faire reconnoître dans les cas où il

Digitized by Google

semble ne pas exister, de signaler dans ces cas-là même une admirable régularité dans les causes qui nous masquent le plan primitif, et de faire briller l'ordre au milieu même de ce qui nous paroissoit désordre et confusion. Comment dans une telle direction d'idées, l'esprit pourroit-il échapper à la force secrète, qui le ramène à la Puissance invisible, qui a empreint dans les végétaux, le cachet de sa sagesse et de sa grandeur? Comment un profond sentiment d'admiration ne s'empareroit-il pas de l'observateur, quand, au milieu de tant de formes si variées et si dissemblables, il parvient à reconnoître la simplicité du plan sur lequel elles ont été construites et la régularité des lois qui le modifient sans l'altérer. La botanique envisagée de cette manière, peut donc être regardée comme un puissant auxiliaire de la théologie naturelle, et devient bien digne d'occuper le temps et les recherches, même de l'homme le plus profondément persuadé de sa dignité et de ses hautes destinées.

Je n'aurois pas donné une idée complète de l'ouvrage que j'ai tenté d'analyser, si je passois sous silence les 60 planches qui le terminent. Ces planches renferment une grande quantité d'organes de toute espèce, dessinés et gravés avec le plus grand soin, et jettent un grand jour sur divers points obscurs de l'organographie. Il auroit été sans doute facile à Mr. D. C. de multiplier le nombre de ces dessins; mais il n'a voulu y admettre, sauf un très-petit nombre d'exceptions, que des objets qui n'eussent point encore été représentés; pour les autres, il a fait ce que l'on fait

Digitized by Google

dans les ouvrages de botanique descriptive ; dans des notes placées au bas des pages, il a renvoyé aux livres où se trouve une bonne figure de la plante ou de l'organe dont il fait mention.

DUBY.

MÉDECINE.

DE L'ABUS DES SANGSUES, par A. MATTHEY, D. M., des Académies royales de Dijon, de Turin, etc.

Prudenter agas et respice finem.

LORSQU'ON observe et qu'on suit avec calme les révolutions qu'ont opérées et que subissent à leur tour les opinions les plus accréditées, on est moins prompt à s'enflammer pour l'opinion nouvelle, on examine davantage, on réfléchit, et l'on perd cet enthousiasme puéril qui nous rend si facilement dupes de ce qui brille un instant d'un éclat emprunté et trompeur.

C'est surtout dans l'histoire de la médecine qu'il faut apprendre à se tenir en garde contre le prestige de la nouveauté et le merveilleux des découvertes ; contre les illusions et les erreurs qui entourent les théories les plus lumineuses comme les plus obscures, les traitemens les plus heureux, les plus méthodiques, comme les plus absurdes, les plus malencontreux.

J'ai eu déjà l'occasion de faire connoître les maux qui suivent une sotte et aveugle confiance au pouvoir

Digitized by Google

des remèdes (1). Ces premières observations critiques ont été reçues par le public avec quelqu'intérêt : c'est ce qui m'encourage et me détermine à publier les observations suivantes sur un nouvel abus médical : je veux parler de l'*abus des sangsues*.

La théorie qui lui a donné naissance se fait distinguer par sa simplicité. Elle repose en entier, 1.° sur des apparences pathologiques observées sur le cadavre, réelles pour la plupart ; 2.° sur des phénomènes de l'organisme vivant que ne désavoue point la saine physiologie. L'*irritation* sert de base à cette nouvelle doctrine : ce mot s'applique à tout, répond à tout ; il suffit, seul, pour expliquer sans effort la nature ou le principe de toutes les souffrances, de tous les désordres de nos organes. L'irritation variée de l'estomac et des intestins réclame, à elle seule, toutes les fièvres connues et une foule d'autres maladies chroniques, désignées par divers noms et placées sous différens genres dans les classes nosologiques : elles sont toutes comprises aujourd'hui sous l'unique et nouvelle dénomination de *gastro-enterite*.

Je ne veux point examiner ici jusqu'à quel point sont fondés les nouveaux doctrinaires ; s'ils n'ont point trop abondé dans leur sens ; si voulant dépasser leurs guides, ils n'ont pas manifesté plus que de l'ingratitude, en essayant d'oublier leurs noms et leurs bienfaits ; s'il

(1) Voyez mes *Considérations sur les difficultés de l'art de guérir* à la tête de mes *Recherches sur les maladies de l'esprit*. J. J. Paschoud, 1816, et *Bibl. Univ.* T. XXI sur l'abus des purgatifs.

Digitized by Google

n'étoit pas possible de se servir des utiles acquisitions faites à la science par Pinel, Prost, Tomassini, etc. tout en modifiant, et en étendant leurs premiers aperçus : s'il n'eût pas valu mieux, d'un autre côté, tirer parti des observations contradictoires à la nouvelle théorie, que d'en nier ou d'en anéantir l'existence ; et si, enfin, il n'eût pas été pas été plus sage et plus avantageux pour l'art de guérir, de profiter de l'expérience de tous les siècles, au lieu de s'exagérer le mérite d'une idée théorique, exclusive, dont il est si facile de contester la priorité. Mon intention n'est pas de juger la doctrine dite physiologique, je désire seulement démontrer ici que l'idée-mère qui lui sert de base, n'est devenue dangereuse que par son extension et son exclusion ; je désire surtout faire voir comment son application à la thérapeutique, trop étendue, exagérée, devient funeste aux malades et balance malheureusement ainsi son utilité, sagement limitée.

On ne se rappelle pas sans effroi les fautes irréparables des médecins phlebotomistes du dix-septième siècle. Séduits par la belle découverte d'Harvey (1), dominés et aveuglés par la pensée que tous nos maux venoient du fluide circulant dans nos veines, et s'imaginant avec Botal, que semblable à l'eau d'un puits, le sang

(1) La circulation du sang, en 1628, comme chacun sait. *Botal*, en 1582, publia un traité sur la saignée (*De curatione per sanguinis missionem*), dans lequel il poussa l'abus de ce moyen thérapeutique à un point qu'on ne pourroit imaginer, si l'on ne le voyoit pas se reproduire de nos jours.

Digitized by Google

étoit d'autant meilleur, qu'il étoit plus fréquemment renouvelé, ils n'épargnèrent pas la saignée. Pour prévenir les effets, souvent imaginaires, de l'inflammation ou de la putridité du sang, ils égorgeoient leurs malades : et ni la mort de leurs victimes, ni les sages remontrances de leurs amis, ni les critiques judicieuses et modérées ne pouvoient arrêter cette impulsion forcenée à répandre le sang. Le temps seul y mit un terme : mais en changeant d'opinion, on abusa des remèdes existans ; l'on négligea trop la saignée. Tel est l'effet ordinaire de toutes les révolutions.

Cependant nous ne doutons point que les saignées et les sangsues, prodiguées, même sans nécessité, ne réussissent, ou ne paroissent au moins réussir dans bien des cas. Brown et Leroy comptoient aussi de brillans succès et s'en servoient pour exalter l'excellence de leurs méthodes curatives. Quelles conséquences la présomption, l'ignorance, et l'esprit de secte ne peuvent-ils pas tirer de ce préjugé ? Il est si difficile de résister à l'engouement du jour, au torrent de l'opinion dominante ! Il est si peu commun de savoir saisir, au milieu d'un enthousiasme entraînant, ce qu'il y a de bon dans les nouvelles méthodes curatives, et s'en servir à propos !

Supposons que l'irritation est effectivement le seul principe de toutes les maladies aigues et sub-aigues ou chroniques ; admettons, ce qui semble très-rationnel, qu'il importe de les attaquer dès le début par les moyens propres à en arrêter les progrès et l'issue fatale : reconnoissons, en outre, ce qui est vrai, que dans plu-

Digitized by Google

sieurs cas particuliers d'affection gastrique, intestinale, de fièvre maligne, putride, etc., l'on a visiblement abusé du quina (1), tandis que les adoucissans et les sangsues ont eu un succès manifeste : s'ensuit-il que le traitement par les sangsues, l'eau et la diète, soit le seul applicable à tous les cas, chez tous les individus, à toutes les époques de la maladie, et qu'on puisse impunément prodiguer les émissions sanguines, comme le faisoit Botal et comme les nouveaux doctrinaires ont coutume de le faire ? Qui pourroit le penser?

Pour moi, je suis convaincu par ma propre expérience, que dans les circonstances où la multiplicité des sangsues a été véritablement efficace, la saignée au bras auroit eu le même avantage et à moins de frais. Tout ce qu'on a pu dire sur la sympathie des membranes muqueuses avec la peau, sur les effets plus marqués et plus prompts de l'évacuation du sang artériel, et sur les heureux produits révulsifs de l'irritation de la peau (2), par les piqûres des sangsues, peut être fondé, en effet, sur les résultats de l'expérience, favorable à ce mode curatif, au moins dans certains cas. Mais les observations qu'on a pu faire à cet égard ne détruisent point celles que d'autres observateurs ont faites (3) et que nos meilleurs praticiens font chaque jour sur les succès obtenus par la saignée dans les cas

(1) Voyez mes *Observations sur l'épidémie de* 1813; Annales de médecine de Montpelier.

(2) Irritation fâcheuse néanmoins dans certains cas d'inflammation et chez les personnes fort irritables.

(3) Voyez l'excellent ouvrage de Vieusseux sur la saignée.

Digitized by Google

semblables à ceux où la profusion des sangsues a réussi ; et général, dans tous les cas où il est utile et au pouvoir du médecin d'opérer un changement prompt et salutaire par la déplétion rapide du système sanguin.

Or donc, si l'efficacité des saignées et des sangsues dans le traitement des inflammations aigues de l'estomac, des entrailles, et notamment des organes de la poitrine, ne peut être contestée : d'autre part, les funestes effets des sangsues appliquées avec profusion et à des distances très-rapprochées ne sont pas moins incontestables (1). Cet abus est frappant surtout dans les cas moins aigus, dans les gastrites, les enterites, et les gastro-enterites chroniques, et plus particulièrement vers la fin de ces maladies, à l'approche ou pendant la convalescence même; époque où, bien loin de soutenir ou de ranimer graduellement les forces, on entretient la foiblesse du malade par des applications réitérées de sangsues; c'est ainsi que sous le spécieux prétexte de l'existence cachée du principe inflammatoire, on maintient le malade dans un état de débilité qui, suivant l'observation même des doctrinaires, dispose à l'irritation, à la phlogose ; et l'on en favorise le retour par les moyens mêmes destinés à les combattre. Ces contradictions sont frappantes.

La crainte exagérée de la phlogose se communique aisément aux malades affoiblis : ils tremblent à la moindre douleur : au plus léger mouvement des entrailles,

(1) C'est ce que j'ai fait voir en détail dans un Mémoire envoyé au concours de la Société de médecine de Metz, et qui fut honoré d'une médaille d'or.

Digitized by Google

ils réclament et s'appliquent aussitôt les sangsues : la susceptibilité nerveuse s'accroît ainsi chaque jour. Le médecin prévenu, trompé par de fausses apparences d'irritation sanguine, s'imagine sans peine que l'application des sangsues est toujours indiquée : et plus leur emploi a été fréquent et prodigué, plus il semble urgent de le réitérer. Mais bientôt l'esprit du malade épuisé, frappé d'une vaine terreur, tombe dans l'abattement et une profonde tristesse : il ne rêve plus qu'inflammation, eau de gomme et sangsues. Voilà comment les nouveaux doctrinaires sont effectivement parvenus à créer une maladie nouvelle, une hypocondrie factice, triste résultat de la débilité prolongée ! Qu'il me soit permis d'en citer quelques exemples, tirés de mes observations particulières.

Un jeune lieutenant aux Gardes-Suisses, étant en garnison à Paris, fut atteint d'enterite (inflammation d'entrailles) et traité avec succès par les saignées et les antiphlogistiques. Cependant sa convalescence n'allant pas assez vîte au gré de son impatience, il consulta un second médecin : celui-ci, attribuant à la foiblesse le malaise qui subsista quelque temps après l'irritation intestinale (1) fit prendre le quina au malade : les symptômes s'exaspérèrent. Un troisième médecin fut appelé : voyant l'inflammation très-intense, il jugea nécessaire d'appliquer tout de suite quatre-vingt sang-

(1) Le régime adoucissant et le repos suffisent ordinairement pour le dissiper : tandis que le quina, le vin, les alimens donnés trop tôt l'augmentent et l'aggravent ; les sangsues réitérées et la diète trop sévère produisent d'autres maux. *Per medium tutissimus ibis.*

Digitized by Google

sues sur le ventre : il fit réitérer cette application tous les deux jours pendant trois semaines ; le malade fut soumis en même temps à l'eau de gomme et à l'eau pour toute nourriture. La foiblesse du malade devint extrême. Alors on lui conseilla l'air natal, lui prescrivant par écrit de se faire appliquer quarante sangsues tous les huit jours. Je fus appelé à voir le malade peu de temps après son retour. Il étoit décoloré, bouffi, pouvant à peine se tenir debout, fort triste, constamment occupé de son mal qu'il s'imaginoit être incurable : son pouls étoit lent, à peine sensible ; le cœur battoit avec force après le plus léger mouvement du corps. J'eus quelque peine à rassurer ce malheureux hypocondriaque : cependant je le déterminai à suspendre l'application des sangsues et à faire usage de gelée de veau. Au bout de quelques jours il put augmenter la quantité et la solidité de ses alimens : dès-lors il commença à faire des promenades à cheval. Au bout de quinze jours de ce traitement, l'appétit, les forces, la gaîté reparurent avec l'espoir de guérir. Cet espoir ne s'est point démenti. Le rétablissement a été lent, graduel, mais complet au bout de six semaines. On peut raisonnablement douter que la persévérance dans la méthode débilitante eût été couronnée d'un tel succès.

Mad. A....., jeune veuve anglaise, avoit éprouvé quelques douleurs dans l'hypocondre droit, à la suite de chagrins profondément sentis : elle fut d'abord traitée en Angleterre pour une hépatite. Arrivée à Paris, les douleurs étoient modérées ; le médecin débilitant, cité plus haut, ayant été consulté, affirma que la malade étoit atteinte de *gastro-duodénite*,

Digitized by Google

chronique : en conséquence, il prescrivit les sangsues, la gomme et l'eau de poulet. Quelques mois après, je vis la malade en Italie : elle étoit pâle, maigre, foible, très-irritable; le moindre bruit la faisoit tressaillir; elle dormoit peu, elle se sentoit de l'appetit, mais elle n'osoit pas manger, dans la crainte d'aggraver son mal; elle en étoit entièrement préoccupée, sa tristesse et ses inquiétudes morales l'empêchoient de se livrer aux distractions de la musique, du dessin, de la lecture, qui faisoient auparavant ses passe-temps les plus agréables ; le pouls étoient petit, serré, les extrémités froides. Suivant la consultation du médecin de Paris, elle n'avoit pas cessé depuis six mois de s'appliquer régulièrement sur le côté droit, vingt sangsues tous les quinze jours. Je parvins à la convaincre du danger de prolonger ce traitement, devenu abusif: les sangsues furent supprimées; je prescrivis un régime plus restaurant, des frictions sèches sur les jambes, l'exercice en plein air. En peu de jour il y eut une amélioration sensible; la malade, reprit peu à peu, ses occupations ordinaires et de la gaîté. Un mois après ma première visite, elle étoit très-bien et se disposoit à faire un voyage en Suisse.

Nous comptons malheurement un grand nombre de cas semblables, où l'art médical semble n'être employé qu'à nuire au malade: l'abstinence des remèdes, est dans ces cas, tout l'art de guérir. (1) Nous allons en présenter encore un exemple.

(1) Voyez mes *Observations sur les heureux résultats de l'abstinence de remèdes intérieurs et de toute boisson dans le Cholera-Morbus.* Annales de Médecine de Montpelier.

Digitized by Google

Un jeune allemand, étant venu en Italie pour se soustraire à l'influence redoutable de l'hiver du nord et raffermir sa santé, altérée par suite d'une inflammation de poitrine, tomba entre les mains d'un médecin, sectateur enthousiaste de la méthode débilitante. Après quelques saignées du bras, le malade suffisamment affoibli, fut contraint de garder la chambre; dès que le pouls commençoit à se relever, et que les couleurs et les forces menaçoient de reparoître, les sangsues étoient appliquées. Ce traitement préservatif se prolongeoit ainsi depuis trois mois; cependant, le malade paroissoit dépérir chaque jour davantage; il ne se plaignoit plus de la poitrine, mais on lui avoit inspiré une telle crainte des douleurs occultes et des funestes effets de l'afflux du sang au poumon, qu'il étoit incessamment occupé à se tâter la poitrine pour s'assurer s'il n'en souffroit point sans le sentir; il n'osoit faire le moindre mouvement; il parloit peu et à voix basse; il n'osoit manger, quoiqu'il eût bon appetit, redoutant la pléthore. La foiblesse et la mélancolie faisoient des progrès alarmans. Inquiets sur son sort, ses amis vinrent me consulter. Je n'eus pas de peine à les rassurer. La suppression des sangsues, une nourriture restaurante, l'exercice et la distraction suffirent pour rendre en peu de temps ce malheureux jeune homme à la santé et à la société.

N'est-il donc pas possible d'éviter les excès de Brown sans tomber dans les excès de Sangrado? Peut-on véritablement croire aujourd'hui, que l'art de guérir repose tout entier sur les sangsues? que toutes les maladies

Digitized by Google

résident dans le sang? qu'il ne faut plus compter pour rien dans leur production ni dans leur guérison l'influence nerveuse, ou les modifications variées de la sensibilité, trop souvent inexplicables, il faut l'avouer, et bien propres à dérouter les plus ingénieuses théories du physiologiste, les plus savantes combinaisons du praticien?

Ce n'est pas seulement dans les gastro-entérites, que l'abus des sangsues est manifeste; il ne l'est pas moins dans les affections rhumatismales et goutteuses. De tristes exemples en font foi. Un homme fort et robuste fut atteint tout-à-coup d'une vive douleur à la jambe. On appliqua vingt sangsues sur la partie affectée; la douleur disparut brusquement; mais la tête s'embarrassa, et malgré l'emploi des remèdes les plus actifs, le malade mourut le troisième jour.

Combien de douleurs de l'estomac et du ventre, purement rhumatismales ou nerveuses, résistent aux saignées, aux sangsues, et sont promptement soulagées et guéries par un vésicatoire, un sinapisme, ou par les amers, les calmans, les alimens, etc. Qui ne connoît les bizarres caprices de l'organe digestif? Quel médecin prudent s'avisa jamais de le contrarier et d'oser prescrire les fraises ou le miel aux individus pour lesquels ces substances sont un poison? N'en est-il pas ainsi pour quelques malades, des émissions sanguines, de la diète et de l'eau? Qui ne sait d'ailleurs quels changemens étranges inespérés, vient produire sur les maladies gastriques, nerveuses, rhumatismales, et sur une foule d'autres maladies longues, un changement quelconque au moral ou au physique? Que de malades abandonnés ont

Digitized by Google

été rendus à la vie et à la santé par un mouvement inattendu d'espérance et de joie! Que de douleur, de spasmes de la poitrine, des reins, que de maux inconnus dans leur essence ont été connus, guéris tout-à-coup par l'apparition soudaine d'une douleur au gros orteil, d'une éruption légère à la peau, d'une sueur supprimée, etc !

Ces exemples ne sont-ils pas bien propres à nous faire sentir toute l'étendue du danger d'un traitement qui, en détruisant les forces vitales, empêche le développement de ces efforts critiques, de ces éruptions salutaires, qu'on ne veut plus admettre aujourd'hui, il est vrai, mais donc l'existence n'en est pas moins réelle aux yeux des meilleurs praticiens, et qu'il ne faut jamais perdre de vue, quoiqu'on en dise (1). ?

MÉLANGES.

NOTE SUR LE PASSAGE SOUS LA TAMISE.

Les moyens de réparations et de précautions mis en œuvre dans la dernière crise de cet intéressant travail, paroissent réussir complétement. La seconde moitié de juin a été employée à déblayer la galerie : dans ce but, on y a laissé pendant quelques jours, une certaine quantité d'eau, qui n'avoit de profondeur que vers l'extrémité du souterrain, attendu qu'il y règne une pente à partir de l'entrée. La présence de cette eau facilitoit le déblayement de la vase. Dans cet intervalle on a pu examiner avec plus de soin l'état des ouvrages : les cadres en fer n'étoient nullement déplacés ; les madriers de coffrage (2) appliqués contre la section du terrain en

(1) Je compte donner plus d'extension à cet article en publiant le Mémoire que j'adressai l'année dernière à la Société Royale de médecine de Marseille : je ferai connoître en même temps le rapport qui en a été fait et l'esprit particulier du rapporteur.

(2) Voyez la description de l'appareil. T. XXVII, p. 308 et 309.

Digitized by Google

avant des cadres, n'avoient point cédé; pas même ceux du haut, qui avoient soutenu l'effort de l'eau et la chute des terres. Seulement on n'a retrouvé, ni une plateforme sur laquelle les ouvriers préparoient le ciment et déposoient les briques, ni une petite loge en bois contenant un bureau ou cabinet bien meublé, où se tenoit le surintendant des travaux, pour soigner la comptabilité et donner ses ordres: cette plateforme et cette loge étoient attachées au système des cadres; on n'en a retrouvé que les débris. Quand l'eau se précipita dans le souterrain, on n'avoit fait qu'une partie de la tranche de briques qui devoit soutenir le terrain immédiatement découvert (1); ensorte qu'elle fut emportée de manière à augmenter la brèche considérablement; surtout dans la seconde irruption qui eut plus de violence que la première. Le reste de la voûte n'a nullement souffert; et si l'on avoit eu le temps de soutenir ces dernières briques avec des chevilles appuyées contre les cadres, elles auroient résisté à l'action de l'eau.

Du reste, les infiltrations sont actuellement fort légères: l'appareil des sacs et des radeaux tient bien; et l'on se prépare à le garantir encore en le recouvrant d'une vaste toile goudronnée, qui doit être assujettie au fond de la rivière. On laisse au terrain le temps de se consolider avant de remettre la main à l'œuvre. L'excavation ne sera probablement recommencée qu'à la fin de juillet; mais le public va de nouveau être admis, comme ci-devant, dans le souterrain. Il paroît donc que la seule difficulté consistera à se procurer des fonds suffisans pour poursuivre l'ouvrage.

N.B. Dans le cahier de juin, p. 142, lig. 11 du bas, *lisez*, N.° 4, avril 1827, du *Bulletin des Sc. Technologiques.*

---

(1) Voyez la description de l'appareil, T. XXVII, p. 308 et 309.

Digitized by Google

VATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

au-dessus de la mer, aux mêmes heures que celles qu'c

N 1827.

OMÈTRE cheveu.		PLUIE OU NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANCHE OU ROSÉE.	VENTS.			
Midi.	3 h. ap. m.			9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	9.
egrés.	Degrés.						
75	79	——	——	SO	SO	SO	S
83	80	——	——	SO	SO	SO	S
85	87	——	——	SO	SO	NE	S
92	90	nei. 8 po.	——	NE	NE	NE	E
80	84	6 po.	——	SO	NE	NE	E
79	87	——	——	SO	SO	NE	S
97	99	9 po.	——	NE3	NE3	NE3	E
90	98	5 po.	——	NE3	NE3	NE2	E
83	81	——	——	NE	NE	NE	S
93	92	——	——	NE	NE	NE	E
92	92	——	——	SE	SO	SE	C
85	85	5 li.	——	SO	SO	SO	N
83	75	——	——	SO	SO	SO	S
80	77	——	——	SO	SO	SO	S
79	75	——	——	SO	SO	SO	S
89	86	——	——	SO	SO	SO	E
82	80	pl. 3 li.	——	SO	SO	SO	S
89	87	——	——	NE	NE	NE	E
87	86	——	——	NE	NE	NE	E
85	81	——	——	NE	NE	NE	C
84	80	——	——	NE	NE	SO	S
75	79	——	——	NE	NE	NE	S
77	78	——	——	NE	NE	NE	S
76	75	——	——	NE	NE	NE	S
78	85	——	——	CAL.	NE	NE	S
83	90	nei. 6 po.	——	NE	NE	NE	C
83	80	——	——	NE	NE	NE	S
82	78	——	——	NE	NE	NE	S
71	74	——	——	NE	NE	NE	S
79	87	pl. 4 li.	——	SO	SO	SO	S
83, 20	83, 57	n. 34 p. 6 li. pl. 7 li.					

Digitized by Google

on fait à GENEVE.

ÉTAT DU CIEL.			OBSERVATIONS DIVERSES.
h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	*Evènemens dont on désire conserver quelque souvenir.*
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	sol. nua.	sol. nua.	Malgré le caractère neigeux de ce mois, l'énorme quantité de neige tombée dans le courant de cet hiver avoit tellement diminué que nous n'en n'aurons pas plus actuellement que dans les années ordinaires, et si le beau temps continue l'on peut espérer que ce sera un été favorable aux habitans des montagnes.
ol. nua.	sol. nua.	brouil.	
eige	neige	neige	
eige	brouil.	brouil.	
ol. nua.	sol. nua.	brouil.	
eige	neige	neige	
eige	neige	neige	
ol. nua.	sol. nua.	couvert	
rouil.	brouil.	brouil.	
ouvert	couvert	couvert	
eige	sol. nua.	sol. nua.	
erein	sol. nua.	sol. nua.	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
rouil.	couvert	couvert	
ol. nua.	pluie	pluie	
rouil.	brouil.	brouil.	
rouil.	sol. nua.	brouil.	
ouvert	sol. nua.	brouil.	
ol. nua.	so. nua.	sol. nua.	
erein	brouil.	brouil.	
erein	sol. nua.	sol. nua.	
erein	serein	serein	
erein	sol. nua.	sol. nua.	
ouvert	neige	neige	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	serein	serein	
erein	serein	serein	
ol. nua	couvert	pluie	

Digitized by Google

ASTRONOMIE.

DEL REAL OSSERVATORIO DI PALERMO, etc. Annales de l'Observatoire-Royal de Palerme, livres 7, 8 et 9, par Nicolas CACCIATORE. 1 vol. in-fol. d'environ 300 p. *Palerme* 1826.

(*Extrait communiqué.*)

IL n'y a qu'un an que l'Observatoire de Palerme a perdu son illustre fondateur (1); et déjà a paru le premier volume de la continuation des annales de cet Observatoire célèbre, publiée par l'élève et le successeur de Piazzi (2). Mr. Cacciatore est connu par la grande part qu'il a prise aux observations et aux calculs sur lesquels a été fondé le second Catalogue d'étoiles de son maître, ainsi que par plusieurs publications astronomiques. Piazzi ayant été appelé à Naples en 1817, pour y diriger l'achèvement et l'installation du nouvel observatoire de Capo di Monte, laissa dès lors à Mr. Cacciatore la charge entière des observations. C'est ce dernier qui eut à lutter en 1820, au

(1) Voyez la Notice sur la vie et les écrits de Piazzi, insérée ci-après. (R.)

(2) Les six premiers livres de ces Annales ont été publiés par Piazzi en 1792, 1794 et 1806. (R.)

Digitized by Google

péril de sa vie, contre les dégats et les déprédations indignes dont cet observatoire fut le théâtre; et après l'avoir sauvé pour ainsi dire de la destruction à cette époque, il l'a plus récemment encore préservé par son zèle et ses démarches actives auprès du Roi de Naples, son protecteur, de nouvelles chances non moins fâcheuses de cessation d'activité. Les astronomes doivent accueillir avec intérêt et reconnoissance ce nouvel ouvrage, qui tend à étendre et à compléter une collection précieuse; et ils doivent faire des vœux pour que l'auteur puisse jouir de tous les moyens nécessaires à la continuation de ses travaux dans un aussi beau climat.

Le livre septième de ces annales contient les oppositions des planètes, les occultations et les éclipses observées depuis 1794 jusqu'en 1826, et non publiées encore. On y trouve des observations de toutes les planètes, excepté de Vénus et Cérès, faites au cercle vertical et à l'instrument des passages, ainsi que le calcul des positions qui en résultent. Parmi les éclipses et occultations, qui sont données brutes et se trouvent ensuite calculées en temps moyen, on remarque quatre occultations d'Aldébaran, le passage de Mercure sur le soleil du 7 mai 1799, quatre éclipses de soleil (mais non celle de 1820) et une occultation de Saturne, celle du 30 octobre 1825. Dans cette dernière, suivant l'observation de Mr. Cacciatore, il s'est écoulé 26″,2 de temps moyen entre le premier contact de l'anneau (avec la Lune) et celui du globe de la planète, 1′21″,9 entre le premier contact du globe et la disparition totale de l'anneau, et 14″,56 entre la sortie totale du globe et celle

Digitized by Google

de l'anneau. La force de la lunette employée dans cette observation ne se trouve pas indiquée.

Le huitième livre, contient les observations du Soleil aux solstices et aux équinoxes, faites depuis 1817 par Mr. Cacciatore, avec le cercle vertical de Ramsden de cinq pieds de diamètre de l'Observatoire de Palerme, dans ses deux positions alternatives, ainsi que les résultats qu'il en a déduits (1). L'observation de neuf solstices d'été lui donne l'obliquité de l'écliptique pour

(1) On sait qu'avec un instrument de ce genre on observe ordinairement, près du méridien, le limbe du cercle vertical étant situé tantôt au levant tantôt au couchant, pour déterminer l'erreur de collimation. A l'Observatoire de Palerme, on tourne alternativement le cercle un jour dans un sens et un jour dans l'autre. Pour observer le soleil avec cet instrument, on amène l'un des bords de l'astre, par exemple le bord inférieur, sous le fil horizontal du réticule de la lunette, un peu avant que le centre du soleil soit sous le fil méridien, et on lit l'arc de distance au zénith correspondant. On rend ensuite (aussi promptement que possible, mais en général un peu après le passage du centre du soleil au méridien) le fil tangent au bord opposé du soleil, et on fait une nouvelle lecture, afin que la moyenne des deux donne la distance au zénith du centre du soleil. L'observation complète prend ordinairement quatre ou cinq minutes, et dans cet intervalle le cercle est préservé par une toile de l'action immédiate des rayons du soleil. Depuis 1819, Mr. Cacciatore a noté aussi les instans de chaque observation, afin de pouvoir en déduire par le calcul les très-petites corrections, soustractives des distances au zénith, qu'il faut faire subir aux observations, pour les réduire à ce qu'elles seroient si elles avoient été faites à l'instant précis du passage au méridien. Il a trouvé ainsi en moyenne des réductions au méridien de $0'',8$ au solstice d'été et de $0'',3$ au solstice d'hiver, et il a appliqué ces petites corrections moyennes aux observations antérieures à 1819. (R.)

Digitized by Google

1820 de..... 23° 27′ 48″,08
et celle de six solstices d'hiver la donne
seulement de ..... 23° 27′ 42″,73

Il examine si cette différence de 5″,35 analogue à celle trouvée par plusieurs autres astronomes, pourroient provenir de l'inflexion du fil métallique du réticule de la lunette allongé par la chaleur, ou de la flexion de l'axe de la lunette causée par un plus grand allongement de ses bras, ou d'une valeur inexacte de la réfraction, ou enfin, d'une modification dans la réfrangibilité des rayons qui passent à travers l'objectif, lorsqu'il est plus réchauffé par l'action du soleil. Après avoir discuté chacune de ces causes d'erreur, il n'estime pas qu'aucune d'elles puisse expliquer également la différence trouvée presque toujours entre les solstices d'hiver et d'été. Il propose ensuite une nouvelle cause, savoir : l'action directe sur le métal des rayons du soleil, action qui doit le dilater inégalement, faire lire les distances au zénith observées plus petites qu'elles ne le sont réellement, et tendre par conséquent à rendre trop grande l'obliquité de l'écliptique déduite des solstices d'été, et trop petite celle provenant des solstices d'hiver, ce qui est précisément le cas observé (1).

(1) Mr. C. a été amené à cette explication, par une différence de 5″ trouvée entre l'obliquité déduite des observations du soleil faites à la manière ordinaire avec le cercle de Ramsden, et celle qu'il a obtenue, en observant à plusieurs reprises, les bords alternatifs du soleil à des azimuts égaux, pendant environ vingt minutes avant et après son passage au méridien, et laissant par conséquent l'instrument exposé dans cet intervalle à l'effet calorifique du soleil. (R.)

Digitized by Google

Mr. Cacciatore a vérifié en effet, après avoir appliqué six thermomètres à son instrument, que la température générale du cercle, qui est presque uniforme de nuit (les thermomètres différant alors à peine entr'eux de quelques dixièmes de degré, par l'effet des courans d'air) varie de jour dans les divers temps de l'année et aux diverses heures, la portion supérieure du limbe acquérant une température plus grande que l'inférieure, par l'influence du réchauffement du toit circulaire sous lequel il est situé. Dans les observations du soleil il y a réchauffement général, mais l'arc situé du côté de l'objectif prend toujours la plus grande chaleur, et l'arc opposé la plus petite. Lorsque l'instrument ne reste pas exposé au soleil plus de 4 ou 5 minutes, le thermomètre appliqué au premier de ces arcs indique toujours de 5 à 8 degrés de Fahrenheit de plus que l'autre: mais lorsqu'il est exposé au soleil vingt minutes avant le passage au méridien, la température de l'arc situé du côté de l'oculaire s'élève de près de cinq degrés, et celle de l'arc opposé surpasse de 8 à 13 degrés celle de l'autre. Dans les observations faites au solstice d'hiver, ces variations de température ne sont que le tiers de celles au solstice d'été, mais leur effet sur les résultats des observations est réellement plus grand, à cause de la longueur des arcs observés.

Mr. Cacciatore conclut de ses observations thermométriques, les facteurs par lesquels on peut, dans ces diverses circonstances, multiplier la température extérieure, pour avoir celle de l'arc situé du côté de l'oculaire, entre la lunette et le microscope fixé au bas de l'instrument et où se font les lectures. Il adopte aussi, comme

Digitized by Google

résultant de la comparaison de ses observations astronomiques, un coefficient de dilatation des arcs du cercle de Ramsden égal à la huitième partie seulement de celui de la dilatation linéaire du laiton anglais donné par le général Roy. L'instrument ayant été divisé par Ramsden à la température de 54° Fahr. (soit 9°,8 R.) pour ramener la division du limbe lorsqu'elle est à une autre température F., à ce qu'elle seroit à la température moyenne, il applique aux distances au zénith observées en été la correction positive $(F-54)\times 0'',06931$ et à celles observées en hiver la correction positive ..... $(F-54)\times 0'',29133$ le coefficient numérique de cette dernière étant à celui de la précédente dans le rapport des longueurs des arcs correspondans observés, qui sont de 61°33′ et de 14°39′.

Appliquant ensuite ces corrections aux 52 solstices observés avec le cercle de Ramsden depuis 1791 jusqu'en 1825 et comprenant 522 observations, il en déduit pour l'époque moyenne du 1.er janvier 1809 une obliquité de

23° 27′ 51″,57 d'après les observations d'été.

et de 23. 27 51 ,75 d'après celles d'hiver. La différence de ces valeurs est, comme on voit, de moins d'un quart de seconde, et leur moyenne, proportionnelle au nombre des observations, est de 23° 27′ 51″,64; elle s'accorde à très-peu de chose près avec celles obtenues par Piazzi et MM. Oriani, Arago et Pond, en les réduisant à la même époque. Si l'on adopte avec Mr. Cacciatore 0″,44 pour la diminution annuelle de l'obliquité, telle que la donne la comparaison des observations de Palerme avec celles de Bradley, Mayer et Maskelyne, il résulte de la valeur précédente :

Digitized by Google

23° 27′ 46″,8 pour l'obliquité moyenne en 1820
et 23° 27. 42 ,4 pour cette même obliquité en 1830.

« C'est ainsi, dit Mr. Cacciatore, que sans forcer les observations, sans toucher aux réfractions, ni altérer la hauteur du pôle, mais en corrigeant seulement la dilatation qui s'opère nécessairement dans le métal par le fait de son réchauffement, et ajoutant aux divisions de l'instrument ce qu'elles perdent par cette raison relativement à leur état primitif, les observations du soleil d'été et d'hiver présentent l'uniformité de résultats qui s'accorde avec la nature des choses. Je ne doute pas qu'en appliquant cette correction isolément à chaque observation, on ne puisse faire disparoître la plus grande partie des anomalies qui ne se rencontrent que trop souvent entre les observations du soleil d'un jour à l'autre (1)..... Je sens que le petit nombre d'expériences directes que j'ai pu faire sur ce sujet ne suffit pas pour établir définitivement les rapports entre la température de l'instrument et celle de l'air extérieur, par le moyen desquels j'ai calculé mes corrections.... Mais je me flatte que d'autres plus habiles et mieux fournis que

(1) On trouve encore des différences extrêmes de quatre à cinq secondes de part et d'autre de la moyenne, dans les valeurs réduites de l'obliquité, déduites des cinquante-deux solstices calculés par Mr. Cacciatore. Mais ces différences peuvent tenir en partie à ce que dans ses réductions, au lieu de corriger isolément chaque observation, d'après la température correspondante, il a appliqué la correction de température en prenant en masse toutes les observations d'un même solstice, et les corrigeant suivant la température moyenne résultant de la totalité des jours d'observation. (R.)

Digitized by Google

je ne le suis pourront reprendre le sujet, et établir des règles générales au moyen desquelles la *correction de la température de l'instrument* pourra s'appliquer à chaque observation, comme cela a lieu pour les corrections relatives à la réfraction et à la réduction au méridien. On peut l'attendre principalement de ceux qui possèdent de grands cercles entiers et se trouvent dans des régions méridionales. On ne pourroit obtenir de résultats satisfaisans sur ce point avec de petits cercles ou des portions de cercle;... et les cercles répétiteurs doivent par leur nature fournir une compensation à la dilatation inégale de leurs arcs opposés (1). »

L'auteur cherche ensuite à appliquer les observations du soleil à la recherche de la nutation de l'axe terrestre, en prenant celles faites près des momens ou la nutation est la plus grande et les divisant en quatre groupes. Il obtient ainsi des valeurs très-voisines de celles déjà connues. Il s'occupe aussi de la détermination simultanée des corrections des divers élémens variables entrant dans les observations du soleil. Il y emploie 52 équations de condition relatives à chaque solstice; après les avoir

(1) Il semble que cette cause d'erreur doit aussi être à peu près éliminée dans tous les cercles verticaux tels qu'on les construit généralement maintenant, où l'on peut faire plusieurs lectures de chaque arc sur des parties du limbe différentes. Il sembleroit aussi que dans le cercle de Palerme, ce ne devroit pas être l'élévation absolue de température de la partie du limbe où se font les lectures relativement à la température primitive de ce limbe, mais plutôt les différences de température entre les diverses parties du limbe à l'instant de l'observation, qui devroient servir à déterminer la correction angulaire de dilatation. (R).

Digitized by Google

réduites à 9, il y applique la méthode des moindres quarrés, et obtient ainsi une haut. du pôle de... 38° 6′43″,56 et une obliquité moyenne en 1809 de... 23. 27. 51, 09 moindres l'une et l'autre d'une demi-seconde que celles établies ci-dessus. Il obtient encore 9″,36 pour le demi-grand axe de l'ellipse de nutation, 0″,468 pour le décroissement annuel de l'obliquité, etc.

Enfin, il cherche à déduire de l'observation des équinoxes faites à Palerme de 1817 à 1825, comparée avec celles faites par Bradley à Greenwich de 1751 à 1756, la longueur de l'année tropique, et il la trouve en moyenne de..... 365j. 5h. 48m 50s,32 sans faire de correction de température au cercle, et de..... 365. 5. 48. 48,72 en introduisant cette petite correction, qui a l'avantage de réduire de 19 sec. à 13s,7 la différence des résultats de la comparaison des équinoxes de printemps et d'automne, ces derniers donnant toujours l'année plus longue que les autres. La moyenne de cette valeur et de celles obtenues par Lalande, Delambre, Piazzi et Mr. le baron de Zach lui donne 365j. 5h. 48m 50s; et il ne croit pas qu'on puisse dans le moment présent répondre d'une demi-seconde dans cette détermination, faute de termes de comparaison assez anciens et précis.

Le neuvième livre des observations de Palerme renferme une partie des dernières déterminations de Mr. Cacciatore sur les positions et les mouvemens propres des étoiles fixes, résultant de la revue qu'il a entreprise de toutes les étoiles du dernier catalogue de Piazzi, les observations de quelques comètes et un *Appendix* relatif aux observations météorologiques.

Digitized by Google

La détermination des mouvemens propres des étoiles fixes est à la fois l'une des plus curieuses et des plus délicates de l'astronomie moderne. C'est elle qui doit nous mettre sur la voie de connoître les grands mouvemens qui régissent les astres lumineux de l'univers et notre soleil en particulier. Mais on conçoit que ces mouvemens, dont le cours ne s'accomplit qu'au bout d'un grand nombre d'années et à d'immenses distances, exigent pour être bien connus une plus longue suite d'observations précises que nous n'en possédons encore, afin qu'on puisse démêler dans les variations observées, ce qui tient à des mouvemens propres, de ce qui n'est dû qu'à des erreurs d'observation.

Les étoiles auxquelles Mr. Cacciatore trouve les mouvemens propres les plus sensibles, dans la partie de son travail sur ce sujet déjà publiée, sont η de Cassiopée, τ de la Baleine, δ du Triangle, σ des Gemeaux, la 67^e de la Grande Ourse, A d'Ophiuchus, μ d'Hercule, p d'Ophiuchus, η du Serpent, β du Sagittaire, b de l'Aigle, r du Sagittaire, ψ du Capricorne, et la 61^e du Cygne. Cette dernière étoile double, dont les mouvemens propres, si remarquables, ont été constatés d'abord par Mr. Bessel, avance annuellement d'environ cinq secondes en ascension droite et trois secondes en déclinaison, pendant que l'une des étoiles tourne autour de l'autre, et présente des variations assez sensibles dans le mouvement des deux étoiles en ascension droite. Mr. C. trouve aussi des variations dans les mouvemens propres de la plupart des étoiles que nous venons d'énumérer, et quelques-unes lui pa-

Digitized by Google

roissent avoir des périodes de variation déterminées. Telles sont δ du Triangle, dont on peut expliquer les mouvemens en supposant que l'étoile décrive une orbite elliptique inclinée à l'équateur dans l'espace de vingt ans environ, σ des Gemeaux dont les mouvemens se concilieroient avec une révolution circulaire décrite par l'étoile en trente-six ans, la 67^e de la grande Ourse, qui paroît décrire un cercle en un petit nombre d'années et Fomalhaut, qui semble avoir, selon Mr. Cacciatore, un mouvement périodique en vingt-cinq ans environ. D'autres étoiles ne présentent, au contraire, aucune variation sensible de position. Telles sont Sirius et α de la Lyre, que leur éclat auroit pu faire supposer plus voisines que d'autres de notre système planétaire, et qui paroissent, au contraire, ou en être extrêmement éloignées, ou décrire de très-grandes orbites et être entre les étoiles les moins propres à faire découvrir une parallaxe sensible.

Les observations de comètes rapportées dans le volume que nous analysons ne sont pas très-nombreuses; et on regrette de n'y pas retrouver, entr'autres, celles des belles comètes de 1807 et 1819, faites par l'auteur, et dont il a fait l'objet de Mémoires qu'il a publiés à part, comme l'a fait Piazzi pour celle de 1811.

Ces observations ont été faites par Mr. Cacciatore avec le cercle de Ramsden, en fixant d'abord le cercle azimutal de l'instrument vers un azimut voisin de celui de la comète, en amenant l'astre dans la lunette de manière à ce qu'il rencontre les fils dans son mouvement, et observant à la fois sa distance au zénith et l'instant de

Digitized by Google

l'observation. Il suit le même procédé à divers azimuts, et observe de la même manière une étoile voisine bien déterminée, pour obtenir l'erreur de collimation du cercle et corriger les observations de la comète.

Mr. Cacciatore rapporte ici successivement les observations, tant brutes que réduites, des petites comètes qui ont passé à leur périhélie le 22 mars 1821 et le 23 octobre 1822 et dont il a calculé les élémens, celles de la comète qui parut en janvier 1824 et celles de l'apparition de la comète d'Encke en 1825. L'auteur trouva cette dernière comète le 16 août, d'après l'Ephéméride de Mr. Encke publiée dans la *Correspondance astronomique* de Mr. le Baron de Zach. Elle étoit alors ronde, comme une foible nébuleuse d'égale densité et d'environ une minute et demie de diamètre, et rendue quelquefois invisible par un léger nuage. Le mauvais temps et ensuite le clair de lune l'empêchèrent de l'observer depuis le 20 août. Enfin Mr. Cacciatore rapporte toutes les observations de la grande comète de 1825 (qui parut dans la constellation du Taureau) faites du 8 septembre au 20 octobre, et ensuite le 3 et le 4 avril 1826, après le passage de la comète à son périhélie. C'est à cette dernière époque qu'il observa d'abord à la place de la comète, par 268° 52′ d'ascension droite et 43° 43′ de déclinaison australe, une belle nébuleuse, non décrite et peut-être variable, qu'il est à désirer qu'on observe de nouveau.

L'*Appendix* joint à ce volume, comprend toutes les observations météorologiques faites à Palerme, de 1791 à 1825, par les astronomes adjoints de l'Observatoire.

Digitized by Google

On s'est borné, pour plus de brièveté, à y mettre les moyennes des observations barométriques et thermométriques de chaque mois, faites le matin, à midi, le soir et dans la nuit, en indiquant, dans des tableaux séparés, les plus grandes et les plus petites hauteurs (1). On y trouve aussi l'indication des vents, des nuages, de la quantité de pluie, des tremblemens de terre, etc., ainsi qu'une notice intéressante sur la position de Palerme et les diverses circonstances de son climat.

La température moyenne annuelle de cette ville, réduite au niveau de la mer d'après la règle de De Saussure, est de 14° de Réaumur. Le thermomètre au nord et à l'ombre y monte ordinairement en été à 28°,2 mais il s'est élevé jusqu'à 31°,8 par le vent violent du sud-sud-est appelé *Scilocco* et particulier à la Sicile. Il ne descend guère en hiver qu'à 10°,9 sauf les cas rares

(1) Quoique les observations barométriques ne paroissent pas avoir été spécialement dirigées vers la détermination des variations diurnes du baromètre, la moyenne de celles faites le matin vers sept heures et demie, et réduites à la température de la glace fondante, doit donner une hauteur barométrique un peu plus grande que celle de midi, tandis qu'on trouve le contraire dans les résultats de la Table XI. Cela tient, je crois, à une légère faute de copie qui s'est glissée dans la hauteur moyenne du mois de décembre à midi, évalnée en pouces anglais et millièmes de pouce, qui est de 29,654 d'après la Table I et non de 29,954, ce qui donne pour la moyenne annuelle à midi 29,705 au lieu de 29,730. La vraie valeur étant rétablie, on trouve 0P,006 pour la diminution de hauteur qui a lieu du matin à midi; et 29P,717 au lieu de 29,723 pour la moyenne générale de la hauteur barométrique. (R.)

Digitized by Google

de neige pendant la nuit où il s'abaisse jusqu'à 0. Les variations mensuelles de la température ne sont guère que de 11°. Les extrêmes de chaleur sont moins élevés que dans des contrées plus boréales, mais la température est uniformément élevée pendant les cinq mois de mai à octobre. La situation particulière des montagnes qui environnent Palerme y change alternativement le vent du nord-est en vent du nord et d'ouest, et concourt avec le voisinage de la mer pour y diminuer les chaleurs de l'été.

La quantité de pluie annuelle, à la hauteur de 245 pieds au-dessus de la mer, est en moyenne de 21 pouc. 2^{l},8 ancienne mesure française, et varie de 13 à 28 pouces. Elle tombe presque toute entière dans les huit mois de septembre à avril, et est à peu près nulle dans les quatre autres.

La hauteur moyenne du baromètre, résultant d'environ 43000 observations faites en trente-quatre ans, réduites à la température de la glace fondante et corrigées de l'effet de la capillarité du tube, est de 27 pouc. 10^{l},6 mes. franç. Cette hauteur est prise de la tour gothique où est érigé l'Observatoire de Palerme, dans la partie la plus élevée du Palais royal, à une distance de la mer de 6534 pieds, et à une hauteur de 229 pieds au-dessus du niveau de la mer. En la réduisant à ce dernier niveau, et d'après la température moyenne de l'air ci-dessus rapportée; on trouve la hauteur barométrique au bord de la mer de 28 pouces 1^{l},9 et de 28 p. 2^{l},2 en tenant compte de la différence entre les indications du baromètre à cuvette de Ramsden

Digitized by Google

qui a servi aux observations de Palerme et celles du baromètre actuel de la Société royale de Londres, telle qu'elle a été déterminée par Mr. John Herschel au retour de son voyage à Palerme en 1824 (1).

A. GAUTIER.

PHYSIQUE.

SUR LES APPARENCES ET LES MOUVEMENS ÉLECTRO-CHIMIQUES DU MERCURE; communiqué à Mr. le Prof. A. De La Rive; par Mr. LÉOPOLD NOBILI.

L'ÉTUDE des apparences électro-chimiques sur le mercure donne lieu à quelques observations qui, soit par elles-mêmes, soit à cause de leur liaison avec une classe de phénomènes déjà connus, ne paroissent mériter l'attention des physiciens. Je vais les exposer ici, après avoir donné une idée du procédé simplifié, dont je fais actuellement usage, dans les expériences relatives à toute espèce d'apparence électro-chimique.

L'appareil que j'emploie, se compose principalement de deux de ces petits engrenages qui s'adaptent aux lampes pour élever et abaisser la mèche. Ils sont placés verticalement à la distance d'environ un pouce l'un de

(1) Voyez *Giornale di Scienze, Lettere ed Arti per la Sicilia*, N.° 27, p. 298.

Digitized by Google

l'autre, isolés sur un pied, et soutenus à une hauteur suffisante pour qu'on puisse placer un petit vase au-dessous d'eux. Ces deux engrenages font mouvoir deux petites hampes terminées inférieurement par des pinces, dans lesquelles se placent deux gros fils de platine, effilés à leur extrémité. Si l'on veut rapprocher ou éloigner d'avantage les deux fils, on les replie convenablement avant de les serrer dans les pinces.

Soient P, N (fig. 1), les fils dont il est ici question, et AB la petite lame métallique destinée à recevoir les apparences électro-chimiques. Cette lame se place exactement au fond du vase qui doit contenir la solution que l'on veut décomposer. Les récipiens dont je me sers ordinairement sont de petites tasses pour le café, dans lesquelles je verse le liquide, jusqu'à ce qu'il recouvre la lame AB, d'une épaisseur d'une ou deux lignes. Je supposerai toujours, pour plus de clarté, que, dans l'expérience, la pointe P communique avec le pôle positif de la pile, et la pointe N avec le pôle négatif. Les lettres *n* et *p* indiquent sur la lame les points auxquels correspondent exactement les pointes P et N. L'apparence négative se forme autour du point *n*; la positive autour du point *p*. On obtient ensemble ces deux apparences quand les pointes P et N sont disposées de manière à s'approcher de la lame sans la toucher : on n'obtient qu'une des deux, la positive ou la négative, lorsque la lame est en contact avec la pointe P ou la pointe N. L'une des préparations chimiques qui produisent sur le platine les deux apparences d'une manière bien distincte, c'est le mélange des deux acétates de plomb

Digitized by Google

plomb et de cuivre. Il conviendra de fixer les idées sur les apparences en question, avant de passer aux phénomènes que présente le mercure.

Soit donc une lame de platine AB dans le mélange ci-dessus indiqué, et soit, en premier lieu, la pointe N en contact avec la lame. Celle-ci appartient alors toute entière au pôle négatif et elle reçoit, vis-à-vis de la pointe P, les élémens électro-positifs de la solution, savoir le plomb, le cuivre, et peut-être encore le carbone de l'acide acétique. Ces principes se déposent régulièrement en cercles alternatifs et concentriques autour de point *n*; ces cercles se forment graduellement à partir du centre, et présentent des couleurs variées plus ou moins brillantes avec une teinte obscure générale tout à l'entour.

Lorsqu'on substitue à la lame précédente, une autre lame qui ait son poli, et qu'on met en contact avec elle la pointe P, en soulevant la pointe N, cette nouvelle lame devient toute positive, et reçoit vis-à-vis de la pointe N, les élémens électro-négatifs de la solution : elle présente alors une belle série d'anneaux entourés également d'une teinte obscure.

Si l'on place ensemble, au-dessus d'une troisième lame, polie comme les deux premières, les deux pointes P et N, on obtient les deux apparences à la fois. Elles conservent les caractères individuels qu'elles avoient dans les deux cas précédens; mais elle diffèrent pour la grandeur et pour la forme : elles sont plus petites, parce que, lorsque la lame est en contact avec une des pointes, il y a évidemment un courant plus abondant; quant à la

Digitized by Google

forme, isolées elle sont parfaitement rondes, et réunies elles sont toujours plus ou moins déprimées. J'étudierai dans un autre Mémoire les causes de cette déformation (1): il suffit ici de savoir qu'alors il reste toujours entre les deux apparences un intervalle parfaitement net et brillant, sur lequel la lame n'est pas recouverte du moindre voile: du côté de cet intervalle les contours sont tellement tranchés, que la teinte obscure qui entoure l'extérieur de la lame y manque complétement.

Lorsqu'on met en expérience séparément l'acétate de plomb et celui de cuivre, il se produit des phénomènes analogues; mais dans ces cas-là, l'une des deux apparences surpasse beaucoup l'autre en étendue et en vivacité. Avec l'acétate de plomb, l'apparence positive est fort grande, et composée de beaux anneaux colorés qui adhèrent fortement à la lame, tandis que l'appa-

(1) La déformation des apparences électro-chimiques sera le sujet d'un quatrième article qui paroîtra incessament.

J'ai lu dans les *Annales de chimie et de physique* (mars 1827, T. XXXIV, p. 292), que Priestley avoit obtenu, il y a 60 ans, avec l'électricité ordinaire, quelques résultats analogues à quelques-uns des miens. Je répéterai les expériences du physicien anglais, pour voir jusqu'où il faut étendre cette analogie. Il me paroît qu'il ne peut y avoir de relation entre ces phénomènes que sous le rapport purement *électrique*, mais non pas sûrement sous le rapport *électro-chimique*, parce que les apparences de Priestley sont les mêmes sur les deux lames, positive et négative; tandis qu'elles sont bien différentes avec l'action voltaïque, en raison des élémens de diverses natures qui se séparent dans la décomposition des liquides, et qui se rendent ainsi séparés à leurs pôles respectifs.

Digitized by Google

rence positive consiste en une couche assez mince de particules de plomb peu adhérentes, et qui s'enlèvent par le simple frottement du doigt. Le contraire a lieu avec l'acétate de cuivre : dans ce cas, l'apparence la plus remarquable et la plus tenace est la négative.

On ne peut établir à cet égard aucune règle générale : c'est l'une ou l'autre des deux apparences qui est la plus distincte ; ou il en manque une, ou elles manquent toutes les deux, selon les relations d'affinité qui existent entre les élémens de la solution, et la lame destinée à les recevoir. Dans les cas où il ne se forme que l'une des deux, elle se présente déformée, comme si l'autre existoit auprès d'elle. D'où il paroît évident, qu'il y a sur la lame une place réservée pour les élémens électro-positifs, et une pour les élémens électro-négatifs.

L'adhérence ou la non-adhérence de l'une des deux espèces d'élémens est par conséquent une circonstance indifférente au développement de l'apparence qui résulte de l'autre espèce d'élémens.

Avant qu'on eût obtenu ces apparences avec les pointes P, N, séparées de la lame par un intervalle, on étoit en droit de douter que, dans le cas de cette séparation complète, il passât par la lame une dose d'électricité suffisante pour produire des phénomènes bien distincts. Maintenant il ne règne aucune incertitude sur ce point. Les pôles primitifs P, N, forment en *n* et *p* des pôles secondaires assez énergiques pour décomposer les solutions, et se couvrir d'une couche très-marquée.

Digitized by Google

C'est un fait constant que, tant que ces couches se déposent sur la surface de métaux solides, on n'observe dans les solutions aucune espèce de mouvemens. Ils ne commencent à se manifester que quand le dépôt se forme sur du mercure. Ce métal reçoit sans doute les couches minces qui produisent les apparences électro-chimiques, comme les reçoivent les métaux solides; mais la mobilité de sa surface ne paroît pas pouvoir permettre que ces couches s'y fixent d'une manière aussi stable que sur un plan solide. Cette circonstance est-elle l'unique cause des mouvemens qui ont été observés jusqu'à présent par Erman, Herschel, Orioli, Prandi, etc.? Les observations suivantes serviront peut-être à éclaircir cette importante question. Nous commencerons par examiner les effets qui la produisent sur le *mercure pur* : nous passerons ensuite à ceux qui ont lieu sur les *amalgames.*

Mercure pur.

Soit aulieu de la lame AB une couche de mercure bien polie de deux ou trois pouces de diamètre; supposons que le liquide versé par dessus soit du sulfate de soude. Que les pointes P et N plongent d'environ deux lignes dans ce liquide, et soient séparées par un intervalle de la surface supérieure du mercure. Mettez les pointes en communication avec les pôles d'une pile de force médiocre (1); vous verrez aussitôt se former

(1) Par exemple la pile de douze élémens de Wollaston, de quatre pouces de surface, plongeant dans un mélange de $\frac{1}{60}$ d'acide sulfurique et d'acide nitrique.

Digitized by Google

autour des pointes n et p deux systèmes de courans. Nous distinguerons ces systèmes par le nom de la région qu'ils occupent sur le mercure : ainsi nous appellerons courans *négatifs*, ceux qui partent du point n, et positifs ceux qui partent du point p (1). Si nous regardons le mercure obliquement, nous remarquerons à sa surface des limites qui correspondent aux contours des apparences électro-chimiques ordinaires. Ces limites consistent en deux lignes, ou bandes ovales $n'n'n''$, $p'p'p''$ (fig. 2) au-dedans desquelles le mercure est un peu plus déprimé qu'au dehors. Ces bandes sont plus vives intérieurement en $p'p'$ et $n'n'$, qu'au dehors en p'' et n''; en quoi elles montrent de l'analogie avec les apparences électro-chimiques déjà décrites. Au milieu, en oo, le mercure présente une ou deux lignes où sa surface paroît agitée, comme par la rencontre des deux courans opposés. Cette circonstance jointe aux autres rapportées par Mr. Herschel dans son Mémoire, prouvent jusqu'à l'évidence que le siège du mouvement est à la surface du mercure. Le liquide supérieur est absolument passif et ne fait que suivre le mouvement imprimé aux particules du mercure. Il est rare que les courans rayonnans des centres p et n soient d'égale force; en général les courans positifs qui par-

(1) Ces dénominations sont inverses de celles adoptées par Mr. Herschel. Il distingue les courans par les noms des pôles *primitifs* P, N, et moi par ceux des pôles *secondaires*, où est le siège du phénomène. (Voyez le Mémoire de ce physicien, inséré dans les *Annales de Chimie et de Physique*, T. XXVIII, p. 280. Nous aurons souvent à citer ce beau travail.)

Digitized by Google

tent du point p sont les plus actifs ; ou s'ils ne le sont pas au commencement de l'expérience, ils le deviennent bientôt. Il se forme presque toujours en p un peu d'oxide, qui est porté par les courans au dehors, vers le contour $p'p'p''$, où il s'accumule plus ou moins. L'oxide qui est poussé au-delà de $p'p'$ se répand plus ou moins rapidement vers le côté négatif, qui l'absorbe et le réduit, aussitôt que les courans de cette partie sont affoiblis au point de n'en plus empêcher l'expansion. L'ovale $n'n'n''$ se comporte comme les courans rayonnans qui lui correspondent, il se resserre et s'évanouit avec eux.

Une seule expérience ne suffit pas pour déterminer toutes ces circonstances : il faut s'en assurer à plusieurs reprises, en examinant particulièrement les contours $p'p'p''$, $n'n'n''$, qui échappent facilement à l'œil, si l'on ne les observe pas avec une grande attention.

La disparution des courans négatifs qui a lieu en même temps que celle de l'ovale $n'n'n''$, dérive immédiatement, de la couche d'oxide que les courans positifs poussent au-delà de leurs limites ordinaires. Il suffit de mettre obstacle à l'expansion de cette couche (par exemple, au moyen d'une petite lame de verre plongée en oo à la surface du mercure) pour voir l'oxidation s'accroître en p et les courans négatifs se maintenir en vigueur. L'obstacle ainsi interposé donne bientôt à l'oxidation en $p'p'p''$ une consistance assez forte pour détruire les courans positifs. Mais si l'on enlève la lame avant que l'oxidation soit très-avancée, la pellicule d'oxide se rompt en plusieurs

Digitized by Google

fragmens, et ceux de l'intérieur se répandent vers le côté négatif, où ils sont absorbés et réduits comme nous l'avons dit plus haut. Ils vont ranimer les courans positifs et affoiblir les négatifs.

Ces faits obtenus avec les pointes P et N (fig. 1.) au-dessus de la masse de mercure, ne sont pas particuliers à cette sorte de disposition : on obtient des phénomènes analogues en enlevant les pointes de la partie supérieure du mercure, et en les plongeant dans la solution en face de deux points opposés de cette couche métallique (1). Cette dernière disposition étoit le mode d'expérience employé jusqu'à présent : nous n'avons employé l'autre que pour rendre plus évidente la relation qui existe entre les nouvelles apparences électro-chimiques et les mouvemens dont nous nous occupons ici.

Nous avons choisi la solution du sulfate de soude comme étant un liquide dans lequel se manifestent aisément les deux systèmes de courans rayonnans autour des points *p* et *n*. De semblables rayonnemens ont aussi lieu dans plusieurs autres solutions ; mais dans quelques-unes ils manquent plus ou moins suivant la diversité de leur nature. On arrivera facilement à la connoissance des causes de ces différences, si l'on réfléchit que dans toute espèce de liquide le mercure reçoit à coup sûr autour de ses pôles secondaires les élémens électro-positifs et électro-négatifs de ce liquide,

(1) Nous ne saisissons pas bien la différence qui existe entre cette disposition et la précédente. (R.)

Digitized by Google

mais que ces élémens sont de nature, tantôt à couvrir le mercure de voiles plus ou moins consistans, tantôt à le laisser parfaitement net de tout dépôt apparent. Nous avons déjà vu dans l'exemple du sulfate du soude, que quand le mercure s'oxide dans la région positive, les courans correspondans manquent complétement, et dans tous les cas, il arrive toujours que l'une ou l'autre des espèces d'élémens couvre le mercure de couches d'une certaine épaisseur et ténacité.

Par exemple, dans les solutions des divers sels à base de cuivre, d'argent, d'étain, de bismuth, d'antimoine, de zinc, etc., ces bases se rectifient sur le pôle négatif du mercure, de manière à se présenter à l'œil, sous la forme de couches plus ou moins consistantes. Alors il n'y a point de courans négatifs : il se produit tout au plus à la surface du mercure, un foible reflux qui se manifeste par le changement de figure que subit la matière au lieu où elle reçoit la couche électro-positive. Au contraire, les courans négatifs sont toujours très-vifs quand le mercure est sous une solution alcaline; mais les métaux des alcalis et des terres, ne couvrent d'aucune couche le pôle qui les attire à lui; ils laissent cette partie du mercure aussi liquide et aussi brillante, que s'ils ne s'y étoient pas portés.

Il faut en dire autant des courans positifs, lesquels manquent chaque fois que les élémens électro-négatifs, l'oxigène et les acides, se déposent en couches minces à la superficie du mercure. Sous les liquides animaux et végétaux, j'ai observé en général que le mercure se couvre des couches en question, du côté positif, et

Digitized by Google

que précisément dans cette région, il ne se manifeste jamais aucun mouvement qui puisse mériter le nom de courant. Sous ces mêmes liquides, il se forme du côté négatif des courans très-sensibles, mais là le mercure se maintient aussi brillant que sous les solutions alcalines.

De la réunion de ces observations il me paroît qu'on peut déduire cette proposition générale, que *les courans ne se forment que là où manquent les couches qui produisent les apparences électro-chimiques.* Dans ces cas-là, le mercure conserve toute sa mobilité; et on ne voit à la surface aucun autre signe visible de ces apparences, que ces espèces de taches ovales $n'n'n''$, $p'p'p''$ au-dedans desquelles arrivent, poussés par le courant électrique, les élémens électro-positifs et électro-négatifs des diverses solutions: je dis *poussés*, à cause de la dépression plus ou moins considérable que subit le mercure dans ces places (1). Le métal ne se comporteroit pas autrement si les élémens qu'il reçoit au-dedans des contours $n'n'n''$, $p'p'p''$ étoient chassés sur lui par les pointes P et N (fig. 1), comme un souffle ou une émanation douée d'une certaine vitesse. Sans nous embarrasser de savoir si cette impulsion est le résultat d'un transport réel d'élémens d'un pôle à l'autre,

(1) Au moment même où l'on forme le circuit voltaïque, la dépression au-dessous des pôles primitifs est beaucoup plus sensible qu'elle ne le devient par la suite : mais alors la couche occupe un espace plus restreint : ensuite elle s'élargit et s'allonge, jusqu'à ce qu'elle offre l'apparence électro-chimique que j'ai décrite.

Digitized by Google

opéré, comme cela paroît vraisemblable, par le courant électrique, nous admettons l'existence de cette force, et la décomposant en deux autres, l'une verticale, l'autre horizontale, nous attribuons à l'action de la première la dépression du mercure au-dedans des contours $n'n'n''$, $p'p'p''$, et à la seconde le rayonnement du métal autour des centres p, n. La cohésion qui règne entre les molécules des métaux solides, détruit l'un et l'autre effet : d'où l'on conçoit clairement comment la formation des courans est nécessairement liée à l'état de fluidité du métal introduit sous les conducteurs humides, et comment les courans sont supprimés sur le mercure, quand il se recouvre de voiles qui lui ôtent sa mobilité.

Les liquides superposés ne font autre chose que suivre le mouvement imprimé aux molécules du mercure. Il faut donc, pour apprécier la rapidité de leur déplacement, tenir compte du degré de mobilité que possèdent ces divers liquides sur le mercure. Les plus mobiles résistent le moins, et donnent lieu, toutes choses égales, à des courans plus rapides : les moins mobiles résistent et ralentissent le mouvement. Il y a un liquide qui possède à un degré éminent la propriété dont il s'agit ; c'est l'acide sulfurique, dont les gouttes, comme on sait, s'étendent sur le mercure avec une rapidité extraordinaire. En rappelant cette circonstance, il est bon de faire remarquer, que les courans qui se forment dans le mercure recouvert de cet acide, sont les plus rapides que l'on connoisse, et s'obtiennent si facilement qu'il suffit pour cela de la force électro-

Digitized by Google

motrice la plus foible. Les courans qui naissent dans ce cas, sont des courans positifs; mais en faisant l'expérience avec la disposition ordinaire, on ne voit autour de p (fig. 2) aucune trace de l'ovale $p'p'p''$. L'absence de cette tache prouve, d'une autre manière, combien l'acide sulfurique l'emporte, par sa mobilité, sur les autres liquides; lesquels obéissent beaucoup moins facilement à l'action de la composante horizontale, laissant toujours à la composante verticale le temps de produire sur le mercure un enfoncement sensible. En $n'n'n''$ sous la pointe positive, il se forme une couche de petites bulles d'hydrogène. La rapidité des courans positifs transporte cette apparence vers B.

Les particules de mercure, comme celles de tout autre fluide, ne peuvent pas se mouvoir dans une seule direction, à la surface de la masse métallique, sans reprendre l'équilibre, en revenant en arrière par l'intérieur de cette masse. Ces courans internes produisent divers changemens de figure, qui consistent le plus souvent en un allongement vers les pôles primitifs, dont nous ne parlerons pas dans ce Mémoire, parce que ces particularités ont été observées avec soin par Mr. Herschel, et expliquées par lui, de la manière la plus satisfaisante.

Nous ne pensons pas du reste que ce principe ait aucune part aux agitations que subit le mercure dans certaines circonstances données. Le plus simple des phénomènes de ce dernier genre, est celui qui a été observé pour la première fois, il y a trois ans, peu après que Mr. Herschel eut la complaisance de me

Digitized by Google

communiquer à Modène quelques résultats de ses expériences.

Je plonge une goutte de mercure dans un bain d'acide sulfurique, et je la touche, vers le bord, avec l'extrémité d'un fil de fer : à ce contact la goutte se contracte visiblement. Après avoir obtenu cette contraction, je retire d'abord de la goutte la pointe de fer; alors la goutte s'étend et reprend sa figure naturelle. Mais dans ce mouvement d'extension elle vient rencontrer la pointe de fer, et se contracte de nouveau, pour s'étendre ensuite, continuant ainsi un mouvement alternatif de contraction et de dilatation tant que dure l'action voltaïque des trois élémens *mercure*, *fer* et *acide*.

On n'obtient cette espèce d'agitation qu'en employant le fer, ou d'autres métaux aisément oxidables. Le contact de l'or et du platine ne produit aucun effet (1). Il n'y a là aucun courant électrique en jeu, ou s'il y en a un, il est trop foible pour avoir une influence sensible. Cette observation suffit pour démontrer la nature électro-chimique du phénomène. Mais quelle est en définitive la cause de la première contraction, de laquelle dépend tout le reste du mouvement? Nous savons que la goutte reçoit sur elle les élémens électro-positifs de l'acide et de l'eau qui y est contenue, et qu'en les recevant elle subit une pression proportionnelle à l'impulsion par laquelle ces élémens arrivent à leur destination. C'est à l'action de cette force

(1) *Antologia* de Florence, juin 1824.

Digitized by Google

que nous attribuons la contraction de la goutte, persuadés que cette explication est la plus naturelle, et qu'elle acquiert une nouvelle valeur, si l'on réfléchit que dans le cas dont il s'agit, ou il n'y a à la surface du mercure aucun mouvement, ou s'il s'y forme quelque reflux, la tendance de ce reflux est de déprimer plutôt que d'enfler la goutte (1).

Les aimans les plus vigoureux, placés le plus près possible du mercure électrisé, n'exercent aucune influence sur les courans qui s'y forment. Cette nullité d'action, déjà remarquée par Mr. Herschel, rend toujours plus évidente l'origine mécanique des mouvemens que nous avons examinés jusqu'ici sur le mer-

(1) Pour agrandir le phénomène du mouvement alternatif du mercure et l'obtenir plus long-temps de suite, et avec plus de régularité, il faut opérer comme je vais le dire : mais alors le mercure, au lieu de se contracter d'abord, comme dans le cas de la goutte mise en contact avec le fer, subit un aplatissement par suite des courans intérieurs qui s'y établissent, lesquels se rendant du centre à la circonférence tendent à diminuer la courbure du bord.

On emploie pour l'expérience une certaine masse de mercure, par exemple d'un pouce de diamètre, recouverte d'une solution alcaline bien limpide. On a soin de faire prendre à cette masse une forme exactement circulaire, et on choisit pour cela une petite coupe dont le fond soit régulier. On dispose ce vase de manière que le point N (*fig. I.*) corresponde précisément au centre du mercure, sans le toucher; l'autre pointe doit plonger dans la solution au dehors du contour du mercure, et à une distance de quatre à cinq lignes de son bord. On ferme le circuit de la pile, et on abaisse la pointe N jusqu'à ce qu'elle vienne effleurer la surface du mercure. Au moment du contact le mercure s'aplatit notablement, et commence son mouvement

Digitized by Google

cure. La même réflexion s'appliquera aux amalgames, si les courans que nous y observerons ne sont pas d'une nature différente.

Amalgames.

Répétons l'expérience du sulfate de soude au moment où les courans positifs, l'emportant d'une manière décisive sur les courans négatifs, transportent la solution de *p* en *n* (fig. 2). Les pointes N, P, de la fig. 1, sont toujours un peu soulevées au-dessus du mercure. Abaissons alors la pointe N et plongeons la dans le métal, avec lequel elle forme aisément un amalgame. Aussitôt les courans négatifs se raniment, sous

---

alternatif, s'éloignant de la pointe au moment où il s'aplatit, et s'en rapprochant quand il reprend sa première forme. Les premiers mouvemens sont un peu tumultueux et irréguliers; mais ils deviennent bientôt uniformes et presque géométriques; tellement qu'à l'ordinaire la masse du mercure, dans chacun de ses mouvemens d'aplatissement, se présente sous l'aspect d'une étoile à quatre pointes émoussées, dont l'une est toujours dirigée vers le fil positif, et dans chacun des mouvemens contraires, sous celui d'une autre étoile, dont les pointes également obtuses, se trouvent là où étoient les échancrures de la première. Les deux mouvemens se succèdent presque toujours assez rapidement pour que l'œil voie à la fois les deux étoiles, et n'en aperçoive ainsi qu'une seule à huit pointes. Lorsqu'on promène le fil positif autour de la masse du mercure, il semble que l'étoile tourne avec lui; mais c'est une illusion qui tient à la promptitude avec laquelle ce fil détermine la formation d'une nouvelle pointe dans chacune de ses positions. Si l'on sépare de la masse en mouvement, des globules de mercure, au moyen d'un bout de fil de fer, on voit ces globules bondir çà et là, comme pour rendre le phénomène plus élégant.

Digitized by Google

l'impulsion des élémens électro-positifs de la solution, parmi lesquels le sodium occupe la première place. Ce principe s'unit au mercure et le convertit immédiatement en un amalgame (1). Un contact d'une minute suffit pour charger cet amalgame d'autant de sodium qu'il en faut pour produire les effets suivans.

Au moment où l'on retire du mercure la pointe N, on voit disparoître les courans positifs autour du point *p*. On observe alors le phénomène contraire, c'est-à-dire, un système de courans, qui de tous les points de la circonférence de mercure, convergent rapidement vers le centre *p* (fig. 3). Ces courans n'ont pas tous la même vîtesse : ceux qui viennent du point *n* sont évidemment les plus rapides. En *p'p'p''* on voit un enfoncement de forme ovale environné en *p'p'* d'un bord un peu relevé et ondoyant; là le mercure présente en-dedans une proéminence plus ou moins irrégulière en forme de langue ou de crête, due sans doute à la rencontre qui a lieu en cet endroit, des courans arrivant de toutes parts et animés de vitesses inégales. La tache *p'p'p''* n'est pas disposée autour du point *p* comme l'ovale

(1) La présence du sodium est constatée de plusieurs manières par Mr. Herschel; j'ajouterai la suivante. Après qu'on a tenu pendant quelque temps la pointe négative N, en contact avec le mercure, le courant s'intervertit de lui même, sans qu'on change rien à la disposition de l'appareil. Dans cette inversion, le mercure, de négatif qu'il étoit, devient positif, et se couvre d'une zône plus ou moins grande de couleur orangée. C'est là la couleur du sodium dans son premier degré d'oxidation. Si l'on oxide le mercure avant de l'avoir amalgamé avec le sodium, l'apparence est toute autre.

Digitized by Google

de la fig. 2 : elle est notablement infléchie en A, à cause de l'excès de vitesse des courans de la partie opposée. Cet excès peut être assez considérable pour transporter toute la dépression au-delà du point central *p*.

Si le mercure renferme quelques impuretés, elles se rassemblent soudainement au-dedans de l'espace $p'p'p''$, où elles tournoient ordinairement en façon de tourbillon. Si le mercure est parfaitement pur, l'espace reste brillant pour un certain temps. Elle a dans tous les cas devant elle une ligne ou bande plus ou moins vive *mmm*, qui s'avance vers le point *n*, à mesure que le mouvement diminue, et finit par former l'ovale ponctué autour de ce dernier point.

La plus importante des circonstances à décrire, et qui n'a pas échappé à la pénétration de Mr. Herschel, consiste dans l'inversion du mouvement à l'endroit des courans positifs. Un tel renversement ne peut être dû qu'à la présence du sodium, comme le démontrent les expériences de comparaison faites par le physicien anglais. Mais comment ce principe peut-il produire un effet aussi singulier?

La fossette qui se forme en $p'p'p''$, prouve que c'est là le lieu de rassemblement des élémens électro-négatifs de la solution, parmi lesquels se trouve l'oxigène. Le sodium qui a une forte tendance à s'unir avec ce principe, accourt de toutes parts là où il le trouve à l'état naissant, et détermine ainsi un système de courans très-rapides, directement opposé au rayonnement qui a lieu, lorsque le mercure privé de ce métal éminemment oxidable, n'a autre chose à faire que

Digitized by Google

que de propager du centre à la circonférence, l'impulsion qu'il reçoit des élémens électro-négatifs (1).

(1) *Le Sodium n'exerce sensiblement d'action à froid, ni sur le gaz oxigène, ni sur l'air atmosphérique bien sec.* (Thénard. T. I. p. 266. seconde édit.)

Malgré cette assertion, après avoir accordé à l'état naissant de l'oxigène, tout le poids qui me sembloit devoir lui être attribué, il étoit curieux de voir quel seroit l'effet d'un courant de gaz oxigène dirigé sur le centre d'un amalgame de soude, placé dans des circonstances exactement semblables à celles où il se trouve, quand il fait partie du circuit voltaïque de la manière indiquée. En conséquence, je préparai, comme auparavant, l'amalgame de soude en mettant pendant un instant le mercure en contact avec la pointe négative; puis ayant soustrait le vase à l'influence électrique, je dirigeai, au moyen d'un tube a robinet adapté à une vessie de gaz oxigène, un courant ou jet de ce gaz sur le centre de cet amalgame. J'eus soin de faire traverser à ce jet la moindre épaisseur possible de la solution superposée : avec cette précaution je pus observer le fait qui m'intéressoit, et j'eus la satisfaction de voir se former sur le mercure des courans qui se rendoient de la circonférence au centre.

Dans cette expérience le gaz oxigène ne peut se conserver parfaitement sec : en outre, à la rencontre du jet de ce gaz avec le mercure, il se développe du calorique, et cet effet se renouvelle continuellement au point où le jet est dirigé. Ces circonstances sont peut-être les seules auxquelles soit due l'action du sodium sur le gaz oxigène. Mais quand de plus elles se joignent à quelque autre condition, comme par exemple, l'état de grande subdivison dans lequel se trouve le sodium dans le mercure, ne suffisent-elles pas dans tous les cas, pour donner une idée du grand avantage, avec lequel l'oxigène naissant doit agir sur la fossette $p'p'p''$. (*fig.* 3.)?

J'ai fait l'expérience du jet du gaz oxigène dans le laboratoire chimique du Prof. Merosi, qui a souvent la complaisance de m'aider dans mes essais. Elle a été répétée deux fois avec le même succès.

Digitized by Google

Tandis qu'une partie du sodium arrive de tous les côtés pour se convertir en alcali sous l'influence de l'o-

---

La seconde fois, il y a eu un accident qui a donné une nouvelle certitude à l'observation. L'amalgame avoit d'un côté sur son bord, une pellicule d'oxide, qui se couvroit de bulles d'hydrogène, et déterminoit par elle-même, un système de courans qui se dirigeoient visiblement vers elle. Quand le jet d'oxigène vint frapper le centre de l'amalgame, les courans qui se rendoient vers la pellicule, changèrent de direction, et tous se rendirent au centre.

On voit très-bien le motif pour lequel une seule couche d'oxide suffit pour maintenir sur l'amalgame un mouvement régulier dirigé vers elle. Mr. Herschel avoit déja observé que, quand on touchoit l'amalgame de soude avec un fil métallique quelconque, ce fil développoit, dans toute la partie plongée dans la solution, une forte dose d'hydrogène, et qu'à l'instant le mercure se précipitoit de tous les côtés vers le fil, comme s'il vouloit de cette manière se libérer de son sodium. Le fil, le sodium, et le liquide forment une combinaison voltaïque, et comme l'hydrogène de l'eau se développe sur le fil, l'oxigène s'attache au sodium, mais non pas partout en égale quantité. Les parties du sodium plus voisines du fil, forment dans le liquide des circuits plus resserrés que les parties plus éloignées; et comme on sait que les circuits les plus étroits sont aussi les plus actifs, on ne peut douter que le plus grand développement d'oxigène n'ait lieu près du fil. Le sodium se porte donc de ce côté, comme il se porte à la fossette $p'p'p''$ de la fig. 3.

Les pellicules d'oxide agissent aussi de la même manière que le fil, mais moins énergiquement, parce que leur force électro-motrice est moindre. Il se développe sur elles moins d'hydrogène, et les courans superficiels qui se dirigent vers elles sont plus lents. La réduction de l'amalgame se fait très-promptement par le contact du fil. Du reste, l'eau de la solution suffit par elle-même pour convertir l'amalgame en mercure pur; mais cette action est si lente, qu'on peut la négliger auprès des effets produits par les combinaisons voltaïques.

Digitized by Google

xigène, le mercure lui-même reçoit sur son pôle négatif, une autre partie de ce sodium qui produit les courans négatifs ordinaires nn', $n'n''$, $n'n''$; mais comme ces courans se déterminent sur une surface qui, à cause du sodium qui s'y trouve, marche vers la fossette $p'p'p''$, le contour ordinaire de l'apparence négative se déforme et s'allonge, au point d'être transporté, du côté interne, jusqu'en *mmm*. Et c'est en vertu de ce transport que l'autre dépression $p'p'p''$, se courbe notablement vers A. Celle-ci se relève et se reforme autour de son centre, à mesure que le mouvement s'affoiblit, par la perte de sodium que subit l'amalgame. Il l'a perdu en entier, ou à peu près, quand l'ovale reparoît autour du point *n*. Ce signal me manque jamais : il indique que l'oxigène de l'apparence positive, n'a plus de sodium à oxider; alors il attaque le mercure et le couvre d'une couche qui empêche bientôt toute espèce de mouvement (1).

Les mouvemens que reçoit la solution à la surface du mercure sont quelquefois tellement rapides et irréguliers qu'ils confondent l'œil de l'observateur. Pour

(1) Il faut moins de temps, toutes choses égales, pour combiner une certaine dose de sodium avec le mercure, que pour l'en séparer. J'ai fait à ce sujet deux expériences de comparaison, et j'ai trouvé que l'amalgame du à un contact de 60 secondes, a perdu une fois tout son sodium en 115 et une autre fois en 100 secondes. Deux causes concourent à augmenter ainsi le temps : l'une est la quantité d'électricité transmise qui est moindre dans le cas de la réduction, que dans celui de la formation de l'amalgame; l'autre est la nouvelle dose de sodium, qui pendant la réduction, s'ajoute à celui qui y est déjà.

Digitized by Google

s'assurer du véritable état des choses, il ne faut pas se borner à une seule expérience; il faut la répéter souvent et la varier, soit quant à la force de la pile, soit quant à la disposition des pointes P, N (fig. 1). Relativement à cette dernière circonstance, je conseillerois de transporter chaque fois la pointe N sur le milieu de la couche, et l'autre pointe P au-dehors de son bord circulaire. Dans le système de courans centraux, dû à la conversion de la soude en alcali, la forme de la fossette $p'p'p''$ (fig. 3) devient plus distincte et plus régulière, et permet mieux à l'observateur, de distinguer les principales circonstances qui accompagnent le phénomène que nous analysons. En faisant l'expérience sur une grande masse de mercure, et avec des courans d'une certaine énergie, la conversion du sodium en alcali devient assez abondante pour troubler la solution.

Après ces éclaircissemens relatifs à l'amalgame du sodium et du mercure, nous nous croyons dispensés de parler des autres amalgames. Tout dépend du degré d'oxidabilité que possède le métal combiné avec le mercure. Mr. Herschel signale déjà cette relation, quand il dit que la propriété d'intervertir le cours ordinaire des courans positifs, *est dans un rapport évident avec les énergies électro-positives* des métaux amalgamés avec le mercure (1). Restoit à voir d'où procédoit une telle propriété; mais actuellement il semble que les nou-

(1) Mémoire cité plus haut, p. 304.

Digitized by Google

veaux faits des apparences électro-chimiques, ont fourni le moyen d'éclaircir complétement la question (1).

Je terminerai ce Mémoire en rapportant le résultat d'une expérience que j'essayai plus par curiosité que par tout autre motif. J'enveloppai, non sans quelque difficulté, une goutte de mercure, dans une feuille d'or très-mince ; je versai sur la goutte ainsi recouverte, une solution alcaline ; puis-je fermai le circuit voltaïque, après avoir placé la pointe négative de mon appareil dans la goutte, et l'autre en dehors. J'observai avec surprise qu'à l'instant l'enveloppe d'or fut absorbée par le mercure, et qu'aussitôt après les courans négatifs ordinaires se mirent en mouvement. A l'aspect inattendu de cette absorption, je pensai que si l'action du pôle négatif déterminoit d'une manière aussi rapide l'amalgame de l'or et du mercure, celle du pôle contraire produiroit l'effet inverse, c'est-à-dire, la séparation de ces deux métaux. Pour vérifier cette conjecture j'intervertis sur l'amalgame la direction des courans; mais je n'obtins pas autre chose que les apparences ordinaires.

Une goutte de mercure enveloppée d'une feuille d'ar-

(1) Mr. Prandi, dans son second Mémoire, *Sur les mouvemens du mercure*, etc. (Bologne, 1826. *Cardinali et Frulli.*), partoit aussi du principe de deux pôles secondaires; mais outre que ce principe n'étoit pas suffisamment démontré, la manière dont il l'appliquoit étoit totalement différente de celle que suggèrent les nouveaux faits. Par ce motif, je me crois dispensé du devoir analyser un travail, qui du reste fait honneur à son auteur par le grand nombre d'observations qu'il contient.

Digitized by Google

gent a offert le même phénomène de rapide absorption. Le métal alcalin n'a probablement alors d'autre office que d'entraîner avec lui les enveloppes qui recouvrent pour un moment la surface du mercure. Ceci sera une nouvelle preuve de la force très-sensible, avec laquelle les élémens des apparences électro-chimiques rencontrent les pôles auxquels ils se rendent. Dans tous les cas la dépression que subit le mercure sous les pointes des pôles primitifs, est un fait qui démontre l'existence de cette force Je finis en appelant l'attention des physiciens sur ce résultat, parce qu'il me paroît propre à former nos idées sur le véritable mécanisme de la pile. J'aurai de prochaines occasions de revenir sur cet intéressant sujet.

Reggio, 8 *juin* 1827.

De l'influence que la dépression du sol peut avoir sur la gelée des plantes pendant la nuit. Par P. Prevost, Professeur émérite. *Mémoire lû à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, le* 21 *juillet et le* 18 *août* 1826.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-E. de Genève.* T. III. Part. II.)

Section première. *Le fait,*

§. 1 Théophraste avoit déjà remarqué que les effets pernicieux du froid sur les plantes avoient lieu prin-

Digitized by Google

cipalement dans les endroits bas. WELLS, qui cite cet auteur, observe que le fait a été certifié par d'autres (1). Lui-même ne l'admet pas comme universel ; il croit qu'il faut le restreindre, d'un côté aux lieux bas suffisamment découverts, de l'autre aux nuits calmes et sereines. Dans ces circonstances il l'attribue à deux causes, résultant l'une et l'autre de la tranquillité de l'air, laquelle est plus grande dans les lieux bas. 1.° L'air y étant moins renouvelé, le froid produit par le rayonnement y est moins troublé par l'accès d'un air plus chaud. 2.° En vertu de cette tranquillité, le même air reste plus long-temps en contact avec le sol, il y demeure dépouillé de son humidité; et produisant moins de rosée, il dégage moins de chaleur latente. Telles sont les causes auxquelles cet auteur a recours pour expliquer la chaleur de l'air relativement au sol dans les circonstances indiquées.

Il entre ensuite dans la discussion d'un phénomène intimément lié à celui qu'il vient d'expliquer. Non-seu-

(1) On peut joindre à ces autorités celle que nous fournit la note suivante d'un auteur que nous serons appelés à citer plus d'une fois : « On lit dans le *Gentleman's Magazine*, *March* 1785, que les effets d'une forte gelée de décembre 1784 sur les plantes furent beaucoup plus fâcheux dans les vallées que sur les collines. Le thermomètre indiquoit des différences de 5 à 17 degrés de F. entre diverses stations. » SIX, *Experim. on local heat*, *Phil. trans.* 1788, p. 104. — Mais il faut y joindre surtout le témoignage du Rev. GILBERT WHITE dans son *Histoire naturelle de Selborne*. Cet auteur (né en 1720) a vu (en 1784) les plantes délicates périr de la gelée au pied d'une colline, tandis que sur la colline elles n'en étoient pas atteintes. Vol. 2. p. 14.

Digitized by Google

lement, dans les nuits tranquilles et sereines, le sol est plus froid que l'air; mais les couches les plus basses de l'air sont aussi les plus froides. Passant à l'explication de ce fait, il prouve que l'air, malgré sa transparence, intercepte les rayons calorifiques. Il en infère qu'il doit émettre, par voie de rayonnement, la chaleur qu'il a reçue. Telle est la cause de son rayonnement nocturne. Mais l'air rayonne moins que le sol, et en conséquence celui-ci se refroidit davantage. Ce refroidissement du sol se communique aux couches d'air les plus voisines, puis de proche en proche aux couches superposées, mais avec une intensité décroissante (1).

Tout ce beau travail d'expérience et de raisonnement laisse quelque chose à désirer dans l'exposition. C'est un défaut qui se fait sentir çà et là dans tout l'ouvrage et qui tient à une cause bien connue. La santé chancelante de l'auteur, enlevé à la science peu après lui avoir payé un si honorable tribut, l'empêcha (comme il le dit lui-même) d'y mettre la dernière main et de raccorder entr'elles ses premières et ses dernières opinions sur la nature du rayonnement (2). Il ne sera donc pas inutile de présenter d'une manière plus régulière le phénomène et son explication, en usant de tous les moyens que nous offre l'état avancé de la

(1) Wells, *On dew*, seconde édit. p. 214 et suiv.

(2) *Two Essays*, London 1818, *Memoirs*, p. xxxvi. — p. 122. — *On dew*, p. 193.

Digitized by Google

science, c'est-à-dire, essentiellement de ceux dont Wells l'a enrichie (1).

§. 2. Pourquoi la gelée des plantes pendant la nuit a-t-elle lieu plus fréquemment dans les endroits bas?

A cette question on peut répondre par un simple rapprochement (2). Pour que la rosée se manifeste, il y a deux conditions requises : 1.° des vapeurs aqueuses répandues dans l'air et prêtes à le quitter; 2.° un froid suffisant, à la surface des corps que cet air entoure, pour convertir ces vapeurs en eau concrète. De même, pour que la gelée blanche ait lieu, il faut que l'air ambiant contienne de l'eau en vapeur, prête à s'en séparer; et que les plantes et le sol soient assez froids pour convertir cette eau en glace. Or, dans les lieux bas, on observe que l'air est plus chargé de vapeurs (3) et que la surface du sol ou des plantes est plus refroidie. Il doit donc y avoir dans ces endroits-là, plus de

(1) Indépendamment de l'intérêt que peut inspirer cette recherche par ses rapport avec une des plus importantes sections de la physique, il n'est pas impossible qu'elle trouve quelque application de pratique immédiate dans les utiles travaux de l'agriculture, soit en faisant découvrir quelques moyens préservatifs, soit en dirigeant le choix des objets de culture convenables à telle ou telle situation. Mais c'est sans aucune vue de ce genre, et uniquement sous le rapport scientifique, que j'ai cru devoir m'en occuper.

(2) Dans ce rapprochement nous commençons par considérer la gelée blanche, soit parce qu'on en parle plus souvent en cette matière, soit parce que le rapprochement en devient plus rigoureusement exact.

(3) Surtout dans les nuits calmes et sereines. Voyez entr'autres les §§. 346 et 349 des *Essais sur l'hygrométrie* d'H. B. DE SAUSSURE.

Digitized by Google

rosée, ou plus de gelée blanche, selon l'état thermométrique de l'atmosphère.

Pour la gelée simple et intérieure, il suffit du froid de la plante (1). Les vapeurs dont l'air est chargé ne contribuent pas à la produire.

§. 3. Tout ce raisonnement n'a de valeur, qu'en admettant les données sur lesquelles il repose. La seule à laquelle nous devions nous arrêter est le froid relatif des endroits bas pendant les nuits calmes et sereines. Cette donnée se vérifie, 1.° en comparant la température du sol à celle de l'air placé au-dessus de lui. Le Dr. WELLS a vu constamment dans les nuits calmes et sereines, le sol humecté de rosée plus froid à sa surface que l'air au-dessus de lui, à toute hauteur depuis un pouce jusqu'à neuf pieds (2). Avant lui, WILSON avoit observé la même chose sur un sol couvert de neiges (3). Non-seulement, dans ces nuits là, l'air est plus chaud que le sol; mais en montant

(1) Le froid extérieur qu'éprouve une plante est la cause de sa congélation et la désorganisation qui en est la suite. Celle-ci peut donc avoir lieu dans un air sec, comme dans un air humide. Il suffit que la plante, ou quelque partie délicate de la plante, soit suffisamment refroidie. La gelée blanche exige de plus un air chargé de vapeurs. C'est une circonstance accessoire, étrangère à la question principale.

(2) *On dew*, p. 153.

(3) *Phil. trans.*, 1780 et 1781, et *Edinb. phil. traus.*, *T. I.* — On lit aussi dans un des mémoires de SIX, qu'il avoit vu l'eau répandue sur la terre se convertir en glace, tandis qu'à 5 ou 6 pieds de hauteur le thermomètre étoit au-dessus du point de congélation. *Phil. trans.*, 1784, p. 431. — Voyez aussi *ibid.* 1788, p. 106. —

Digitized by Google

graduellement, jusqu'à une hauteur qui n'a pas encore été déterminée, les couches supérieures sont plus chaudes que les inférieures.

§. 4. Ce simple énoncé du phénomène a, dans sa seconde partie, une apparence de paradoxe ; puisque, d'un autre côté, rien n'est plus évident que le froid relatif des couches hautes. Aussi les premiers physiciens qui en firent l'observation, éprouvèrent-ils une vive surprise (1). Ce sentiment peut se reproduire encore. Il sera bien de le prévenir d'entrée par une simple distinction. Le froid des couches supérieures de l'atmosphère est un froid moyen et absolu ; celui des couches inférieures est le froid d'une époque partielle; et il dépend de l'état du ciel. Il n'y a nulle contradiction à ce qu'une moyenne de vingt-quatre heures présente un résultat opposé à celui d'une nuit calme et sereine (§. 3). Passons à la preuve.

§. 5. Dès 1778 et 1779, PICTET (dont les expériences ont si efficacément contribué à avancer la théorie de la chaleur rayonnante) observa le premier la différence de température de deux thermomètres, placés, l'un à 75 pieds, l'autre à 5, au-dessus du sol. L'objet de ces expériences n'exigeoit pas qu'il les répé-

---

LESLIE a confirmé ces observations par celles que jai rappelées dans un précédent mémoire inséré dans ceux de la Soc. de Genève pour 1823. SIX remarque de plus, que la différence de température du sol et de l'air à 6 pieds au-dessus étoit la même à ses deux stations distantes de 214 pieds. *Phil. trans.*, 1788. p. 107.

(1) PICTET, *Essai sur le feu*, §. 156. — SIX, *Phil. trans.*, 1784. — WHITE, *Natural history of Selborne. London* 1822, T. 2, p. 140.

Digitized by Google

tât dans les heures avancées dans la nuit. Il se contenta de suivre la marche générale du phénomène. Il reconnut que, par un temps calme et serein, ces deux thermomètres se rencontroient deux fois en vingt-quatre heures ; deux heures après le lever et quelque temps après le coucher du soleil. Depuis cette dernière limite jusqu'à onze heures du soir, le thermomètre inférieur éprouvoit une baisse relative de 4 à 5° F. (1). La même différence subsistoit à la pointe du jour ; d'où l'observateur concluoit, que cette différence demeuroit probablement la même pendant tout le cours de la nuit (2). Ces expériences communiquées à J. A. De Luc en 1779, furent publiées dans le cinquième volume de son *Histoire de la terre*, et rappelées dans le second volume des *Voyages aux Alpes*, d'H. Bén. De Saussure.

§. 6. Ainsi Pictet a vu, dans les nuits calmes et sereines, l'air à 75 pieds de hauteur plus chaud de 4 ou 5 degrés que l'air à cinq pieds. Quelques années après, Six trouva à la hauteur de 220 pieds, l'air plus chaud de 10° qu'à sept pieds au-dessus du sol (3), et à 110 pieds, il observa une température intermédiaire (4). Il faut en outre rappeler ici l'observation

(1) Deux degrés octogésimaux. — Pour faciliter les comparaisons et pour éviter des fractions incommodes, j'emploie constamment la même notation qu'ont employée les auteurs que je cite le plus fréquemment.

(2) Pictet, *Essai sur le feu*, chap. 8.

(3) *Phil. trans.* 1784 et 1788.

(4) *Phil. trans.* 1784, p. 432 — White a vu aussi l'air d'une colline de 200 pieds plus chaud que celui de la plaine dans les nuits

Digitized by Google

de WELLS, qui se trouve comprise dans celle que nous avons citée (§. 3) et qui, dans les termes généraux sous lesquels il l'énonce (1), peut s'appliquer à notre sujet. A la hauteur de quatre pieds, dans les

---

froides. La différence, par un temps très-rigoureux (en décembre 1784) fut, entre les deux stations de Newton et de Selborne, de 10 à 12° pendant le cours de la gelée; une de ces nuits-là, cette différence s'éleva à 18°. Cela semble une exception à la règle, puisqu'à 220 pieds SIX n'énonce qu'une différence de 10°. Il peut donc y avoir eu en effet quelque cause accidentelle, qui ait agi en ce cas pour modifier celle dont l'influence est si constante et si manifeste. Mais il faut remarquer que WHITE ne donne pas le détail de son observation, et qu'il s'exprime avec peu de précision sur certaines circonstances essentielles. Il ne dit pas que Newton fût exactement de 200 pieds plus élevé que Selborne; il dit seulement dans une parenthèse rapide, « à 200 pieds, *ou plus*, au-dessus de ma maison. » Il ne détermine pas non plus l'élévation précise de sa station inférieure, moindre peut-être que celle de SIX. Indépendamment de l'omission de ces circonstances, il y en a d'autres qui peuvent expliquer la légère anomalie que nous venons de faire remarquer. Le résultat que SIX énonce est une espèce de moyenne, puisqu'il a vu des différences supérieures à celle de 10.°; WHITE au contraire énonce un maximum de 18°: et quant à sa moyenne de 10 à 12°, elle résulte d'observations faites pendant un froid extraordinaire, dont l'effet est toujours d'accroître la différence (§. 21, 3°). Enfin il ne seroit pas absurde de supposer que le maximum de l'effet (du refroidissement produit par le sol) fût à la hauteur de 200 pieds, et que les couches plus élevées fussent réfroidies à un moindre degré. Mais les circonstances remarquées ci-dessus rendent beaucoup plus probable que ce maximum n'a pas été atteint. Quoiqu'il en soit, il semble que l'observation faite à Newton, loin de présenter une exception à la loi, et propre à la confirmer.

(1) *On dew*, p. 153.

Digitized by Google

nuits calmes et sereines, cet observateur a trouvé l'air plus chaud que la surface du sol, très-souvent de 7, 8 ou 9 degrés, assez souvent de 10, 11 ou 12. Nous pouvons donc la fixer sans trop d'écart et par une espèce moyenne, à 10°. Admettons en même temps, par une simplification suffisamment autorisée, qu'une hauteur de deux ou trois pieds au-dessus de 4, n'ait pas d'influence sensible sur les différences observées à de grandes hauteurs (1); on trouve, dans les circonstances indiquées, que l'air a eté plus chaud que la surface du sol,

à 4 pieds de..... 10° (WELLS)
à 75..... 10 + 4 = 14 (PICTET)
à 110..... 10 + ... * (SIX (2)
à 220..... 10 + 10 = 20 (SIX)

On peut bien affirmer que, jusqu'à une limite, les couches supérieures sont (dans les circonstances indi-

(2) Cette supposition, qui n'a rien de forcé, n'est employée que pour permettre une expression déterminée de nombres qui présentent des différences rapportées à une commune base. Si à la moyenne de 10°, prise ici pour la supériorité de chaleur à 4 pieds, on en substituoit une moindre; il en résulteroit dans la loi un peu plus d'évidence, et inversement si on substituoit une quantité plus grande. D'un côté nous l'agrandissons en supposant que la hauteur de 75 pieds étoit comparée à celle de 4, tandis qu'elle l'étoit à celle de 5; mais de l'autre nous obtenons un effet contraire en élevant un peu la moyenne des degrés; et ce second effet est sans doute le plus grand.

(3) La moyenne des observations à 100 pieds est difficile à prendre à cause du mélange des nuits calmes et sereines avec les autres. Mais en tout elle paroît intermédiaire.

Digitized by Google

quées) plus chaudes que les inférieures; sans que l'on puisse donner plus de rigueur à l'expression de la loi; en convenant même, qu'à cette loi il ne peut guère manquer d'y avoir des exceptions accidentelles.

§. 7. Pour compléter l'exposition du phénomène, il faut voir ce que disent les observateurs au sujet des nuits qui ne sont pas favorables à sa production. PICTET dit que, dans les temps complètement ou uniformément couverts et lorsqu'il régnoit un vent violent ou un brouillard épais, ses deux thermomètres distants de 70 pieds s'accordoient à peu près (1). Il n'a pas trouvé de différence thermométrique notable entre les deux stations, lorsque la nuit n'étoit pas calme et sereine. C'est à peu près le même résultat qu'ont obtenu d'autres observateur (2). SIX a vu généralement ses thermomètres, dans les temps couverts, au même degré à ses diverses stations; quelquefois cependant il y a aperçu certaines différences; et la différence, lorsqu'elle avoit lieu, étoit en sens contraire de celle qu'il observoit constamment

(1) *Essai sur le feu*, §. 135.

(2) En particulier WHITE, qui a très-bien vu et le froid supérieur et l'effet d'un nuage qui masque le ciel. Voici comme il s'exprime à la suite de ses observations du grand froid du 3 janvier 1788. « Nous avons souvent observé que le froid semble descendre d'en haut; car, quand le thermomètre est suspendu en dehors dans une nuit de gelée, l'intervention d'un nuage élève immédiatement le mercure de dix degrés; et un ciel clair le force à redescendre à sa précédente hauteur. » *Nat. hist. of Selborne*, vol. 2, p. 134, répété p. 301. — Et ailleurs: « La gelée a lieu sur la colline ou dans la vallée, partout où l'air se trouve le plus clair et le plus dégagé de vapeurs. » p. 300.

Digitized by Google

dans un temps serein ; les couches supérieures étoient un peu plus froides que les inférieures (1). WELLS énonce, d'une manière générale et sans développement, un fait particulier déduit de ses propres observations. Dans les nuits qui n'étoient pas calmes et sereines, le sol et l'air, à une certaine hauteur déterminée, étoient au même degré de chaleur; et ce degré étoit d'autant plus bas, que la hauteur de la couche étoit plus grande (2).

§. 8. Dans tout ce qui a été dit de la température de l'air comparée à celle du sol, il est question uniquement du sol à sa surface. Si l'on pénètre plus avant dans l'intérieur de la terre, ne fût-ce que de quelques lignes, on trouve, à cette petite profondeur, la température comparativement chaude, lors même que la nuit est calme et sereine (3).

§. 9. Si ces dernières remarques (§§. 7 et 8) semblent compliquer le phénomène et offrir peut-être une opposition apparente avec les faits généraux; sans nier qu'en bien des cas, des circonstances inobservées et l'imperfection même des observations n'engendrent de telles difficultés, nous croyons qu'elles disparaîtront presque entièrement, en entrant dans quelque détail sur la cause du froid du sol et des couches basses de l'atmosphère, dans les nuits calmes et sereines.

---

(1) *Phil. trans.* 1788, p. 106 et 107. — *Phil. trans.* 1784. p. 430.

(2) *On dew*, p. 220. L'énoncé de ce fait est trop peu développé par l'auteur.

(3) PICTET, *Essai sur le feu*, §. 134. — WELLS, *on dew*, page 163, etc.

SECTION

Digitized by Google

SECTION II. *La cause.*

§. 10. Les physiciens, qui les premiers ont observé le froid nocturne des couches inférieures de l'air, cherchèrent à l'expliquer par l'évaporation; mais cette cause est tout-à-fait étrangère au phénomène qui nous occupe. Il suffit, pour le prouver, de faire observer, que le plus souvent ce phénomène se manifeste dans le temps même où la rosée se dépose abondamment de l'air sur le sol; qu'il ne se montre pas dans les nuits qui ne sont pas calmes et sereines; qu'il se fait sur les corps exempts d'humidité; que souvent il se soutient pendant toute la durée de la nuit. Le fait est que le phénomène dépend d'une cause, dont l'action n'a été pleinement analysée, qu'à une époque postérieure à celle des premières observations exactes du refroidissement nocturne du sol et de l'air inférieur. Ce phénomène ne peut s'expliquer que par la théorie du rayonnement.

§. 11. D'après cette théorie: 1.° Le rayonnement est réciproque. Si un corps envoie de la chaleur à un autre corps qui en contient lui-même, celui-ci lui en renvoie en même temps, et les deux courans opposés se croisent sans se troubler. 2.° Le rayonnement croît et décroît avec la chaleur intérieure du corps qui l'émet. 3.° Quelques substances rayonnent plus que d'autres. 4.° Celles qui émettent plus sont aussi celles qui reçoivent plus, ou qui, dans un même instant, sont plus abondamment pénétrées, par la chaleur arrivant à elles du dehors. Les physiciens, qui se sont spécialement

Digitized by Google

occupés de ce sujet (1), reconnoissent que, dans les diverses substances, ces deux propriétés sont directement proportionnelles. Chaque substance peut donc être dite *radiable* à tel ou tel degré, soit que l'on considère sa *radiabilité* du côté de l'émission ou de celui de l'immission, du dedans au dehors ou du dehors au dedans, à l'entrée ou à la sortie du corps. Ces quatre faits sont rappelés ici comme des lemmes suffisans pour fonder l'explication que nous avons en vue.

§. 12. La question que nous nous étions proposée (§. 2), se trouve maintenant remplacée par les deux suivantes (§. 3): 1.° *Pourquoi, dans les nuits calmes et sereines, le sol est-il plus froid que l'air placé au-dessus de lui?* 2.° *Pourquoi, dans ces nuits-là, les couches d'air inférieures sont-elles plus froides que les supérieures?*

§. 13. PREMIÈRE QUESTION. La raison pour laquelle le sol est plus froid que l'air, dans les circonstances indiquées, est qu'il rayonne plus que lui; qu'il est d'une nature plus radiable (§. 11.). Il reçoit plus de chaleur en excès pendant le jour et en émet plus en perte pendant la nuit. Il arrive de là, qu'à cette dernière période, il se trouve dépouillé de sa chaleur acquise, assez longtemps avant que l'air ait émis la sienne. Il est donc plus refroidi.

§ 14. Pour plus de développement, il faut se souvenir que la radiabilité est une propriété des surfaces. Elle est remplacée, dans l'intérieur des substances,

(1) LESLIE et WELLS. — Et THOMSON, *Syst. de Chimie*, T. I, p. 49 de la trad. fr.

Digitized by Google

par la conductibilité. Et loin que ces deux propriétés soient de la même intensité dans la même substance, on remarque au contraire qu'elles sont plutôt, et assez souvent, dans chaque substance, en quelque rapport inverse l'une de l'autre (1). C'est ainsi que le charbon, par exemple, qui est éminemment radiable, est un mauvais conducteur de chaleur. Il en est de même de la terre, du gazon, du sol en culture. La terre a donc le soir sa surface refroidie; tandis que, quelques lignes au-dessous, elle se maintient plus chaude que l'air (§. 8.). Elle conduit lentement, de dedans en dehors, sa chaleur moyenne et celle qu'elle a emmagasinée pendant le jour; puis en émet, par voie de rayonnement, la partie que comporte sa radiabilité. Quant à l'air, il laisse passer, comme par transparence, une partie du calorique; une autre est retenue par ses particules matérielles. Celles-ci, par leur propre nature, sont très-peu radiables; car c'est à elles seules, que peut être due la propriété connue de l'air de fermer en quelque sorte le passage au calorique et de l'empêcher de s'échapper des couvertures et enveloppes (de coton, de laine, de lycopode, etc.) dans lesquelles elles sont elles-mêmes comme emprisonnées (2). C'est donc avec raison que nous avons envisagé ces particules comme recevant peu de calorique en excès pendant le jour, et en émettant en perte pendant la nuit en moindre quantité que le sol.

(1) Wells, *On dew*, p 233. Il cite Leslie en détail.

(2) Thomoson (Rumford) *Phil. trans.*, vol. 82, p. 48.

Digitized by Google

Telle est notre réponse à la première des deux questions proposées (§. 12) : La surface du sol est plus refroidie que l'air superposé, parce qu'il est émet la nuit avec plus d'abondance et de promptitude sa chaleur interne, en particulier celle qu'il a acquise pendant le jour.

§. 15. SECONDE QUESTION. Pourquoi, pendant les nuits calmes et sereines, les couches inférieures de l'atmosphère sont-elles moins chaudes que les supérieures ?

Nous répondons que les couches inférieures, étant plus raprochées du sol, participent plus à son réfroidissement.

§. 16. En effet, l'état de température (1) d'un corps se communique à un corps qui le touche par voie de conductibilité ; avec un corps qui ne le touche pas, cette communication peut se faire par voie de rayonnement. De l'une et de l'autre manière, les couches d'air inférieures doivent être plus affectées que les supérieures du réfroidissement du sol. 1.° Sans s'attacher à cette distinction des modes de propagation de la chaleur, les expériences les plus familières suffisent à prover notre assertion. Si, dans un vaste local (en plein air, par exemple), on introduit un corps plus froid ou plus chaud que l'air ambiant, les couches tout au-

(1) D'après la théorie du rayonnement réciproque, la propagation du froid est soumise aux mêmes lois que celle de la chaleur. Ainsi nous sommes autorisés à comprendre l'une et l'autre sous une même formule. Le passage du chaud au froid et celui du froid au chaud, produits par la communication établie entre deux corps, n'exigent pas une discussion séparée.

Digitized by Google

tour de ce corps, qui en sont le plus rapprochées, en recevront la plus forte impression, et à une certaine distance l'effet sera insensible. 2.° Examinons en particulier le cas d'une atmosphère, qui repose sur un sol refroidi. D'abord, et dès le premier instant, toutes les couches de l'air superposé éprouvent de la part du sol quelque perte de rayonnement. Mais, en conséquence des interceptions, cette quantité perdue est moindre pour les couches plus élevées. Ces couches doivent donc éprouver un moindre refroidissement. 3.° Quant à la conductibilité, qui opère au contact du sol et de la première couche; de celle-ci et de la deuxième, ainsi de suite; la propagation, si elle a lieu sous cette forme, doit se faire à peu près suivant la loi commune (approximativement représentée par une logarithmique, dont l'axe est la durée de l'action ou de la source réfrigérante, et les ordonnées, les différences de température du sol et de la couche d'air, aux instans successifs) (1). Et sans prétendre à beaucoup de précision, on peut bien affirmer, qu'en montant d'une couche à l'autre, le changement produit au contact ira toujours en décroissant. Soit donc que nous prenions en considération le rayonnement ou la conductibilité, nous reconnoîtrons que le refroidissement du sol agit plus efficacement pour opérer celui des couches inférieures, et se transmet à une couche quelconque d'au-

(1) On fait ici abstraction des courans produits par les inégales températures. C'est une cause accessoire, dont il sera fait mention ci-après (§. 22) et qui concourt à l'effet de la cause principale. Celle-ci doit être considérée seule, avant de faire état des causes subordonnées et des circonstances qui la modifient.

Digitized by Google

tant plus foiblement que cette couche est plus éloignée de la source ou plus élevée au-dessus du sol, selon une fonction quelconque de cette hauteur. Dans les nuits claires, les couches supérieures de l'atmosphère sont plus chaudes, non qu'elles reçoivent ou développent une chaleur nouvelle, mais parce qu'elles éprouvent un moindre refroidissement.

§. 17. Ainsi, pour résumer nos deux réponses: 1.° le sol, dans les nuits claires, est refroidi par le rayonnement; 2.° la couche d'air contiguë et toutes les couches superposées participent au refroidissement du sol, mais inégalement, soit par conductibilité, soit essentiellement par rayonnement; les supérieures éprouvant une moindre perte dans la quantité du calorique qu'elles recevoient du sol avant son refroidissement.

§. 18. Tout donc, en dernière analyse, dépend du rayonnement. Par conséquent, le double phénomène que ce rayonnement explique (§. 3) ne peut avoir lieu dans les cas où le sol ne peut pas s'épuiser en rayonnant, c'est-à-dire, lorsqu'il fait des échanges qui compensent ses émissions. Si le ciel ou l'espace dans lequel le calorique va se perdre sans retour, vient à être masqué par un écran qui renvoie au sol sa chaleur, l'effet dont nous parlons doit cesser. Aussi observe-t-on que, dans les temps couverts, il n'y a pas de différence sensible entre les différentes couches d'air.

§. 19. Deux observateurs ont vu quelquefois, dans ces nuits défavorables au rayonnement, les couches supérieures un peu plus refroidies que les inférieures (§. 7); mais ces cas là, étant peu nombreux ou rap-

Digitized by Google

portés sans développement, ne permettent pas d'en proposer une explication pleine et détaillée. Je me bornerai à remarquer que si, la nuit, dans un temps couvert, le sol et l'air se trouvent maintenus par le rayonnement réciproque au même degré de température, trois causes peuvent altérer cette égalité de manière à produire dans les couches supérieures quelque infériorité. La première est celle qui agit constamment pour abaisser la température des hautes régions de l'atmosphère, et qui se manifeste dans les basses régions à des hauteurs suffisantes. Mais dans des hauteurs aussi petites que celles qui ont été l'objet des observations dont nous nous occupons, l'effet de cette première cause a dû être très-foible. La seconde dépend du refroidissement des nuages, provenant de la perte qu'éprouve (la nuit) leur surface supérieure en rayonnant vers le ciel. Ce refroidissement, à raison du voisinage, doit affecter un peu plus les couches supérieures. La troisième cause est la chaleur propre de la terre. En supposant le rayonnement des nuages égal à celui du sol, en ce sens que les premiers renvoient tout ce qu'ils reçoivent, il y a néanmoins, à chaque instant, quelque émanation additionnelle de la terre, qui doit échauffer un peu plus les couches les plus voisines, c'est-à-dire, les inférieures. Ces trois causes agissent dans le même sens, mais foiblement. Du reste, il suffit à notre but de reconnoître que, d'après les théories les mieux établies, le froid nocturne inférieur ne peut avoir lieu que lorsque l'air est serein.

§. 20. Des trois causes qui peuvent agir en sens

Digitized by Google

contraire de celle qui refroidit, par le rayonnement, le sol et les couches basses de l'atmosphère, et qui ont pu se manifester dans les nuits qui n'étoient pas calmes et sereines (§. 19), la troisième fournit l'explication d'un fait, qui au premier coup-d'œil a pu paroître en opposition avec la loi. L'intérieur du sol, dans les nuits calmes et sereines, a été constamment trouvé plus chaud que la surface et même que la couche d'air immédiatement superposée (§. 8). Le sol jouit de sa chaleur moyenne et perd lentement, par voie de conductibilité, celle qu'il a emmagasinée pendant le jour (§. 14).

§. 21. Si l'air est agité, comme il y a des transports continuels de quelques masses de ce fluide d'un lieu dans un autre, il ne peut y avoir constance dans les variations thermométriques. Il paroît même que le résultat le plus ordinaire d'un tel mélange doit être une température moyenne; la même pour différentes couches. C'est aussi ce qui a été observé, autant que l'on peut en juger par les rapports contenus dans les écrits à notre portée (§. 7). Ce genre d'observations est moins susceptible de précision que celui qui se rapporte à la sérénité de l'air, par des raisons assez évidentes. On a vu aussi les brouillards troubler la loi qui se manifeste constamment dans les nuits sereines. Les brouillards arrêtent ce rayonnement. Mais ce sujet, un peu plus compliqué, nous entraîneroit au-delà des limites que nous nous sommes prescrites, si nous entrions dans plus de détails.

§. 22. Après avoir exposé la cause principale du

Digitized by Google

phénomène, il reste à dire un mot des causes subordonnées et des circonstances accessoires. Entre les causes subordonnées, la plus importante est celle qui produit des courans dans l'air à chaque changement de température. L'effet général qui en résulte est la descente de l'air froid, ou la permanence dans les lieux bas de celui qui s'y refroidit. Cette cause concourt donc avec la principale pour accroître le refroidissement relatif des couches inférieures, produit par le rayonnement du sol.

§. 23. Quelques circonstances favorisent l'action de ces causes et en modifient quelquefois les effets: 1.° La tranquillité de l'air n'a pas seulement l'effet de prévenir le mélange des masses de température différente; mais (comme il a été dit (§. 1), d'après WELLS) l'air, en déposant ses vapeurs, devient peu à peu desséché et ne dégage plus de chaleur latente ou de feu de vaporisation. 2.° Par la même raison, si l'air, au temps de l'observation, se trouve contenir un peu de vapeurs, le froid nocturne de la couche inférieure en doit être accru. Et l'expérience a fait voir qu'il l'est en effet (1). 3.° Si le froid absolu (du jour ou de la saison) est plus intense, l'air, prêt à laisser convertir ses vapeurs en eau concrète, en contient une quantité moindre qu'à une température plus élevée. Par conséquent, il en doit déposer moins dans les mêmes circonstances, et laisser échapper moins de chaleur latente. De là vient, qu'en hiver le froid relatif d'un sol

(1) WELLS, *On dew*, p. 184.

Digitized by Google

couvert de la neige a été vu plus grand de quelques degrés que celui qu'on observe en été (1).

§. 24. Indépendamment des effets liés d'une manière générale à la cause principale du phénomène, il y a des circonstances particulières, qui peuvent avoir beaucoup d'influence: 1.° La première est toute modification locale de la double condition du calme et de la sérénité de l'air; et toute circonstance de situation, qui substitueroit au rayonnement à perte de la part du sol, un rayonnement réciproque, produit par les parois d'un enfoncement ou par des corps qui masquent le ciel. C'est un détail étranger à l'objet de ce Mémoire. 2.° Je mentionnerai toutefois une circonstance de situation, qui peut se rencontrer fréquemment et que WELLS n'a pas omise. Sur une colline isolée, l'air qui en recouvre le sommet, descend à mesure qu'il se refroidit, et va refroidir les pentes, peu à peu même la plaine. C'est une cause de différence entre les deux stations; et elle agit dans le même sens que la cause principale.

§. 25. Remarquons enfin que, dans l'application à la gelée des plantes, indépendamment des circonstances de situation, il faut avoir égard à l'état de ces corps organiques (2). Cet état, en particulier celui de leurs parties les plus délicates, est soumis à tant de

(1) *Ibid.*, p. 175 et 188.

(2) Sous ce point de vue, tout-à-fait étranger à l'objet de ce mémoire, je me bornerai à une seule observation qui m'est suggérée par Mr. De Candolle et qui me semble ne pas devoir être omise. Les lieux bas sont généralement plus humides; les plantes mêmes sont plus

Digitized by Google

variations, que les effets de la gelée sur les plantes ont paru dépendre de causes purement individuelles. C'est à travers toutes ces individualités, qu'il faut saisir une cause générale. Celle-ci paroîtra donc souvent en défaut. Il arrivera qu'un canton, moins affecté de la gelée qu'un autre à telle ou telle époque, le sera davantage à une autre époque. Mais à la longue et dans un cercle d'observations suffisamment étendu, il paroît que l'influence de la cause générale ne peut être méconnue (1).

HISTOIRE NATURELLE.

NOTICE SUR UNE MIGRATION DE PAPILLONS. Par P. HUBER.

(*Mém. de la Soc. de Phys. et d'H.-N. de Genève.* T. III. Part. II.)

Au mois d'août dernier (1826) j'eus l'honneur de communiquer à la Société de physique et d'histoire natu-

aqueuses, leurs vaisseaux sont plus remplis. Par cette raison, le froid porté au point de la congélation doit produire dans ces plantes plus de ravages que dans celles qui, étant situées dans des lieux plus élevés, sont plus sèches et donnent par là moins de prise à la gelée.

(1) Nous n'avons point touché à la question du froid constitutionnel des couches élevés de l'atmosphère. Les discussions précédentes portent à attribuer principalement la chaleur de l'atmosphère à celle de la terre. Nous ne croyons par devoir aller au-delà de cette simple indication, à l'occasion d'un sujet qui en est à peu près indépendant. Nous avons écarté de même quelques autres questions qui auroient fait ici digression, bien qu'elles fussent liées à notre sujet sous certains rapports.

Digitized by Google

relle de Genève le fait suivant, que je croyois absolument neuf dans l'histoire des papillons : n'en ayant pas été témoin oculaire, je serai obligé d'entrer dans tous les détails propres à inspirer la confiance à mes lecteurs, et l'on voudra bien m'excuser, si, pour répondre au vœu du comité, et donner une plus grande publicité au phénomène, je n'omets dans ce nouveau récit aucune des circonstances propres à établir la réalité des faits.

Cette singulière observation a été faite par tous les membres d'une famille respectable de Neuchatel en Suisse, établie pendant l'été dans le district de Grandson (Canton de Vaud) dans la campagne nommée *la Outre.*

Le 8 ou le 10 du mois de juin dernier, Mad. de Meuron Wolf vit avec surprise passer devant la fenêtre de la salle à manger, qui est au plain-pied de sa maison et tournée au levant, une foule d'objets volans, auxquels elle n'avoit fait d'abord aucune attention : mais le phénomène se prolongeant de manière à exciter sa curiosité, et se défiant de sa vue basse, elle pria son fils d'aller voir ce qui se passoit sur la terrasse.

Mr. de M. revint aussitôt appeler ses parens, pour leur faire voir une chose très-singulière, une chose étonnante. C'étoit une foule immense de papillons qui traversoient le jardin avec la plus grande rapidité.

Aussitôt on quitta la table pour voir cette curiosité : effectivement cela valoit la peine, et sans être naturaliste on auroit pu admirer ce beau spectacle.

Digitized by Google

Ces papillons étoient tous d'une seule espèce et d'entre les plus belles de notre pays; on en prit plusieurs au filet avec la même facilité que l'on pêche aux harengs. On les reconnut alors pour le papillon diurne du chardon, appelé en français la Belle-dame. Ces papillons voloient à tire d'aile ; ils alloient tous dans la même direction, traversant le jardin en diagonale et exactement du sud au nord. La présence de l'homme ne les effrayoit pas, ils ne s'écartoient point à droite et à gauche et voloient assez rapprochés les uns des autres.

Toute la famille neuchateloise, avec un vrai tact de naturaliste, se partagea alors pour mieux observer ce phénomène.

Les uns plus jeunes et plus lestes suivirent longtemps ces papillons dans la direction où ils alloient, les autres se dirigèrent, au contraire, du côté d'où venoit la colonne; mais quoiqu'ils l'aient accompagnée fort long-temps, ils ne réussirent à voir, *ni le commencement*, *ni la fin* de cette armée inoffensive.

Ce passage dura plus de deux heures, sans aucune interruption, depuis le moment où on l'aperçut, et il y avoit probablement déjà quelque temps qu'il avoit commencé lorsqu'il frappa les yeux de Mad. de M.

La colonne avoit de dix à quinze pieds de largeur; ces papillons ne s'arrêtoient point sur les fleurs, leur vol étoit bas, rapide et égal.

Tels sont les documens qui m'ont été transmis à l'unanimité, par tous les membres de la famille éclairée et intéressante qui fut témoin de ce curieux phé-

Digitized by Google

nomène. Tout ce qui étoit susceptible d'être observé dans ce fait remarquable a été examiné comme par par de vrais naturalistes et avec ce genre d'intérêt qui ne néglige aucune des circonstances caractéristiques dans une question nouvelle, par de jeunes gens occupés de collections et très-versés dans l'histoire-naturelle des insectes.

Le fait ne laisse donc aucun doute :

Mais il me paroît d'autant plus singulier, qu'il concerne une espèce de papillons dont les chenilles ne vivent point en société (du moins dans notre pays) et sont même isolées dès leur sortie de l'œuf. J'eusse été moins surpris si l'on m'eût appris l'émigration des papillons *Petite-tortue*, *Paon de jour* ou *Morio*, dont les chenilles vivent en commun et en très-nombreuses familles sur l'ortie et le saule : toutes les chenilles qui vivent en société semblent retenues ensemble par le lien d'une utilité commune ; chacune d'elles va à la découverte et laisse après elle des soies qui servent à conduire ses compagnes sur la branche où elle a trouvé de la pâture : mais une fois pourvus d'ailes, ces insectes ne paroissent plus se reconnoître, comme si l'état de chrysalide, ce sommeil de l'instinct, pendant lequel le développement des organes est cependant si actif, comme si, dis-je, cet état de transition leur eût fait perdre la mémoire de leurs rapports mutuels.

Quant aux papillons *Belles-dames*, isolés dès leur naissance, quelle singulière cause a pu motiver leur réunion en si nombreuse phalange et les décider à quitter leur patrie pour un climat septentrional, mon-

Digitized by Google

tagneux et sévère? De quelle région venoient-ils, en quels lieux devoient-ils s'arrêter?

Un fait aussi saillant devoit avoir fait sensation en d'autres lieux: effectivement, ces mêmes papillons ont été vus en Piémont par Mr. le Prof. Bonelli, de l'Académie de Turin, à une époque antérieure à celle où ils ont paru en Suisse: d'après sa relation, dans une lettre adressée à Mr. Moricand, du 13 janv. 1827. L'apparition des *Papilio Cardui* a eu lieu à la fin de mars 1826, aux environs de Turin. Ces papillons, quoiqu'ils fissent quelque séjour dans les lieux qu'ils parcouroient, avoient en masse une direction du sud au nord. L'air en étoit rempli partout où il y avoit des fleurs, et le soir, toutes les plantes en étoient couvertes: le 29 mars fut le jour où ils furent le plus abondans. On en vit encore, en nombre considérable, pendant plusieurs jours consécutifs. Dès-lors leur nombre diminua sensiblement: il en resta cependant beaucoup jusqu'au mois de juin.

Le fait a été commun dans tout le pays et notamment à Coni, Racconni, Suse, etc. Un passage pareil a eu lieu à la fin du siècle dernier: Mr. le comte de Loche en a donné la relation dans les Mémoires de l'Académie de Turin.

Il y a donc peu de doute qu'une partie de cette colonne, une forte division ne se soit dirigée sur la Suisse, où elle se sera probablement subdivisée pour occuper nos différentes vallées.

J'ai lieu de soupçonner que l'une d'elles a pris sa

Digitized by Google

route le long de la vallée du lac de Genève et s'est portée dans celle du Rhône, ayant ouï dire à de jeunes entomologistes que le nombre des papillons *Belles-dames*, répandus cette année aux environs de Lausanne, jusqu'à Bex, et même jusques sur les montagnes qui terminent cette vallée, étoit infiniment plus considérable qu'il ne l'est communément.

Ce beau papillon, sans être rare, n'est pas un papillon commun dans notre pays: mais cette année et avant d'avoir eu connoissance de leur grande migration, j'avois moi-même observé, avec étonnement, une multitude incroyable de ces insectes dans les districts de Grandson et d'Yverdun; et ce qu'il y avoit de singulier c'est que ce n'étoit point encore l'époque où ils paroissent ordinairement, qui est la fin de l'été et l'automne. Ils étoient aussi en général plus grands et plus beaux qu'il ne le sont communément par la vivacité de leurs couleurs et leur belle conservation.

J'en retrouvai un grand nombre au pied des montagnes et jusques sur le Jura où leur brillant aspect ne contribuoit pas médiocrement à l'embellissement de la nature.

Ces papillons dispersés sur les fleurs ne paroissoient plus avoir entr'eux aucune autre connexion que celle des sexes.

Leurs chenilles ont été dès-lors fort communes: non-seulement elles trouvoient leur pâture sur les chardons et les cardes: mais la viperine et les feuilles des passe-roses en étoient attaquées.

Voilà donc un fait nouveau pleinement constaté. Une des

Digitized by Google

des plus belles espèces de nos papillons nous vient du midi, elle vole en colonne serrée, se répand dans nos contrées et se propage de là probablement jusqu'en Allemagne. Mais ces émigrations sont-elles fréquentes, sont-elles annuelles? La lettre du savant naturaliste italien, nous apprend qu'on avoit déjà vu ce phénomène peu d'années auparavant en Piémont.

On ne doit pas inférer de leur irruption vers le nord qu'ils émigrent de nouveau en automne de nos climats, où leur multiplication naturelle n'est pas assez forte pour donner lieu à de pareils rassemblemens. Ces migrations ne ressembleroient donc pas en cela à celles des oiseaux de passage; cependant, dans notre ignorance complète sur les causes ou sur les motifs qui les déterminent, il importe de recueillir tous les faits qui s'y rapportent et d'en étudier soigneusement toutes les circonstances.

Les naturalistes de tous les pays où parviennent nos Mémoires, sont donc invités à nous communiquer les observations analogues. Il seroit de plus très-intéressant de savoir jusqu'où s'étend dans le Midi la multiplication et l'existence de cette espèce, pour connoître exactement d'où elle nous vient premièrement, en quels lieux elle est la plus commune, pourquoi elle les abandonne, etc.

La réponse à ces questions formeroit l'un des chapitres les plus curieux de l'histoire des insectes.

Digitized by Google

BIOGRAPHIE.

NOTICE SUR LA VIE ET LES ÉCRITS DE J. PIAZZI, Directeur-général des Observatoires de Naples et de Palerme. (*Edinburgh Journ. of Science*, N.° XII.)

JOSEPH PIAZZI, président de l'Académie des Sciences de Naples, membre de la Société Royale de Londres, associé de l'Institut de France (1), et des Sociétés de Turin, Göttingen, Berlin et Milan, étoit né à Ponte, dans la Valteline, le 16 juillet 1746. Ayant pris l'habit des Théatins, à Milan, il finit son noviciat dans le couvent de St. Antoine. Il fit ses études classiques et mathématiques, successivement à Milan, Turin et Rome, et il compta parmi ses maîtres, les PP. Tiraboschi, Beccaria, Leseur et Jacquier. Après avoir été initié à la littérature et à la science du temps, il vint enseigner la philosophie à Gênes; mais la liberté avec laquelle il exprimoit ses opinions alarma le zèle des Dominicains, et il auroit été exposé à tous les désagré-

(1) Piazzi est né Suisse, puisque ce n'est que depuis 1797 que la Valteline est devenue une possession autrichienne, et qu'auparavant elle appartenoit aux Grisons. Il est à remarquer que la place qu'il occupoit parmi les huit *Associés Etrangers* de l'Institut de France, a été donnée à sa mort, à un autre citoyen de la même Confédération, Mr. le Prof. de Candolle de Genève. (R.)

Digitized by Google

mens d'une persécution religieuse, si le grand-maître Pinto ne l'avoit pas soustrait à leur influence, en le nommant professeur de mathématiques dans la nouvelle université de Malte.

Après la suppression de l'ordre des chevaliers de Malte, il revint à Rome, et ensuite à Ravenne, où il fut appelé à une chaire de philosophie et de mathématiques dans le collége des nobles. Là il encourut encore les poursuites d'un zèle peu éclairé, pour avoir publié quelques thèses philosophiques qui parurent trop hardies pour un jeune religieux. De Crémone où il se retira, il fut appelé à Rome où il fut nommé lecteur de théologie dogmatique de St. André de la Vallé; il avoit pour collègue le P. Chiaramonte (Pie VII), qui après son élévation au trône papal, conserva pour lui les mêmes égards que dans le cloître.

Par le conseil du P. Jacquier, Piazzi accepta en 1780 la chaire de mathématiques supérieures dans l'Académie de Palerme. Dans cette place il apporta de grands changemens aux méthodes d'instruction. Il remplaça les ouvrages de Wolff par des livres plus modernes, et les productions de Locke et de Condillac, qui jusqu'alors étoient demeurées inconnues à cette Académie, devinrent familières aux étudians. Par ces changemens, et par d'autres analogues, il contribua, à un haut degré, à dissiper l'obscurité que répandoit sur le sol classique de la Sicile, l'influence de l'Inquisition et des Jésuites. Son ardeur pour se faire une réputation étoit également remarquable; il obtint du prince de Caramanica, vice-roi de l'île, la permission de

Digitized by Google

fonder un observatoire à Palerme, dans le palais même du vice-roi.

Pour fournir d'instrumens ce nouvel établissement, il se mit en communication avec les astronomes les plus distingués de l'époque : en avril 1787, il vint à Paris et y entra en relation personnelle avec Lalande, Jeurat, Bailly, Delambre et Pingré. Cassini, Méchain et Legendre étoient sur le point de partir pour déterminer la différence des méridiens de Paris et de Greenwich. Piazzi les accompagna dans cette mission, et profita de cette occasion pour visiter l'Angleterre, où il se lia intimément avec Maskelyne, Herschel et Vince. Il étudia avec attention les méthodes d'observation pratiquées à Greenwich : il y observa lui-même l'éclipse solaire de 1788, et en publia une relation dans les *Transactions philosophiques*, sous le titre de *Résultats du calcul des observations faites en différens lieux, de l'éclipse de soleil du* 3 *juin* 1788.

Piazzi engagea Ramsden à construire des instrumens pour son observatoire. Fortement frappé des imperfections des quarts-de-cercle alors en usage, il commanda un cercle astronomique entier de cinq pieds de diamètre, avec un cercle de hauteur et d'azimuth, et divisé avec cette précision à laquelle Ramsden doit sa grande réputation. Il se rendoit chaque jour dans l'atelier de cet artiste pour hâter l'achèvement de l'instrument : contrarié de la lenteur du travail, il conçut l'idée de stimuler Ramsden en intéressant sa renommée. En conséquence, il adressa

Digitized by Google

à Lalande une lettre dans laquelle il donnoit un résumé de la vie et des ouvrages de l'opticien anglais. Ce moyen réussit ; Ramsden travailla avec un zèle soutenu, et Piazzi eut la satisfaction de voir terminer son instrument principal. Il fit également fabriquer une lunette pour les passages, un sextant et quelques autres instrumens d'une importance secondaire. On dit que l'administration des douanes réclama un droit sur l'exportation du cercle, s'appuyant sur ce que c'étoit une invention anglaise ; mais cette prétention fut bientôt abandonnée, lorsque Ramsden affirma que tout ce qu'il y avoit de neuf dans l'instrument étoit dû à l'astronome italien, dont il avoit simplement suivi les instructions. Piazzi accompagna ses instrumens en Sicile, où il arriva avec eux sans accident, vers la fin de l'année 1789.

Après la destruction, par le feu, de l'Observatoire de Malte dans cette même année, celui de Palerme se trouva le plus méridional de l'Europe. Les observations qui s'y faisoient avoient en conséquence un intérêt particulier, qui s'accroissoit encore du haut degré de perfection des instrumens ainsi que de l'activité et de l'habileté de l'observateur.

Piazzi publia en 1798 une description de l'Observatoire de Palerme, sous le titre de *Della specola astronomica de regi studi di Palermo*. Etabli au milieu de ses instrumens il se consacra en entier à la construction d'un nouveau catalogue des étoiles fixes, qu'il considéroit avec raison comme la véritable base tronomie. Fr. Lalande, Cagnoli, Zach et d'autres, avoient entrepris des ouvrages du même genre ; mais

Digitized by Google

ces catalogues étoient d'une nature trop limitée, et ils étoient fondés sur les positions des trente-six étoiles que Maskelyne a indiquées aux astronomes comme des points assurés de comparaison. Piazzi, au contraire, résolut de ne point se fier aux résultats d'une seule observation, qui peut être affectée de quelque erreur provenant, soit de l'inadvertance de l'observateur, soit de l'imperfection de l'instrument. Il comprit aussi que si Flamstead, Mayer et Lemonnier, avoient répété plus souvent leurs observations, ils auroient devancé Herschel dans la découverte de la planète Uranus.

Par ces divers motifs, Piazzi répétoit souvent ses observations d'une même étoile, avant de considérer sa position comme fixée, et après avoir pratiqué pendant dix ans cette laborieuse méthode, il publia en 1803 son premier grand catalogue de 6748 étoiles, sous le titre de *Stellarum inerrantium positiones*. Cet ouvrage fut couronné par l'Académie des Sciences de France, et acquit à son auteur l'admiration et l'estime de tous les astronomes de l'Europe.

Parmi les résultats de ce catalogue, nous devons en citer un qui a formé une nouvelle ère dans l'astronomie, c'est la découverte d'une nouvelle planète.

Le 1^er^ janvier 1801, étant occupé à examiner la 87^e^ étoile du catalogue zodiacal de Lacaille, entre la queue du Bélier et le Taureau, Piazzi observa occasionnellement une étoile de huitième grandeur. Sa coutume de vérifier les observations du jour précédent, lui fit remarquer une différence dans la position de cette petite étoile qu'il prit d'abord pour une comète. Il

Digitized by Google

communiqua ses observations à Oriani, qui ne voyant point autour de ce point lumineux, la nébulosité des comètes, et y remarquant une station et une rétrogradation, analogues à celles des planètes, sur un très-petit espace, en calcula les élémens dans l'hypothèse d'une orbite circulaire.

Ce résultat fut confirmé par d'autres astronomes, et Piazzi eut l'honneur d'ajouter une nouvelle planète à notre système. Il continua à observer cet astre jusqu'au 12 février; une maladie dangereuse vint interrompre sa recherche. Pour rendre hommage à son royal protecteur, Piazzi, à l'imitation de Sir W. Herschel, donna à la nouvelle planète le nom de *Ceres Ferdinandea*. Le Roi de Naples avoit résolu de perpétuer le souvenir de cette grande découverte, en frappant une médaille d'or portant la tête de l'astronome; mais Piazzi demanda que la valeur en fût appliquée à l'acquisition d'un équatorial pour son observatoire.

La maladie dont nous avons parlé, interrompit pendant près de quatre années les observations de Piazzi; mais il continua à écrire avec le même zèle; et ayant formé le plan d'examiner de nouveau les 36 étoiles de Maskelyne, il engagea son aide, Mr. Cacciatore, à entreprendre cette tâche difficile.

Ces observations s'étendirent à 120 étoiles, qui servirent de base à un nouveau catalogue; il ne contient pas moins de 7546 étoiles et fut publié en 1814.

Dans cet intervalle, les instances de ses amis et de ses élèves l'avoient engagé à achever la rédaction de quelques Mémoires destinés aux différentes Académies

Digitized by Google

dont il étoit membre. Le Gouvernement napolitain, l'avoit aussi chargé du renouvellement du système des poids et mesures en Sicile : et ayant complété ce travail, il publia en 1808 un essai sur le sujet, destiné à mettre le clergé au fait du nouveau système.

Sous le Gouvernement constitutionel de 1812, Piazzi fut consulté au sujet d'une nouvelle division territoriale de la Sicile, qui adoptée par le Parlement, sur le rapport de l'auteur, fut conservée même après la destruction du gouvernement représentatif.

La grande comète qui attira l'attention de l'Europe en 1811, fournit à Piazzi une occasion de publier ses opinions sur la nature de ces corps. Il supposa qu'il n'avoient pas été formés à la même époque que les planètes, mais qu'ils étoient produits de temps en temps dans l'immensité de l'espace, où ils se dissipoient ensuite comme ces globes de feu, ou météores lumineux, qui naissent et s'évanouissent dans notre propre atmosphère.

Murat avoit fondé un nouvel observatoire sur les hauteurs de Capo di Monte; Mr. Piazzi fut invité à venir l'examiner. Il introduisit plusieurs changemens dans le plan qui avoit été adopté, et il en publia une relation avant son retour à Palerme. Mr. Cacciatore, son aide et son élève, fut nommé directeur de cet établissement, sur sa recommandation.

Piazzi prit une part active aux travaux de la commission chargée de l'instruction publique en Sicile. Il avoit voué à ce pays un profond attachement, et il résista aux offres brillantes que lui fit Napoléon pour l'attirer à l'université de Bologne.

Digitized by Google

Outre les observations que nous avons mentionnées, Piazzi a rassemblé une série non-interrompue d'observations solstitiales de 1791 à 1816, dans le but de déterminer l'obliquité de l'écliptique. En les comparant à celles que firent en 1750, Bradley, Mayer et La Caille, on peut conclure que l'obliquité diminue de 44″ dans un siècle.

Piazzi a atteint l'âge avancé de 84 ans, et est mort à Naples le 22 juillet 1826. Il a légué à l'observatoire de Palerme, dont il étoit le fondateur et l'ornement, ses livres, ses instrumens et une somme annuelle pour l'entretien l'observateur.

Les écrits de Mr. Piazzi, sont les suivans.

1. *Résultats du calcul des observations de l'éclipse du 3 juin 1778, faites en différens lieux de l'Europe.* Trans. Phil. T. LXXIX. 1789, p. 55.

2. *Discours sur l'astronomie.* Palerme 1790.

2. *Description de l'Observatoire royal de Palerme;* quatre livres en 1792, et quatre autres en 1794.

4. *Sur la découverte la nouvelle planète*, Ceres Ferdinandea. Palerme 1802.

5. *Stellarum inerrantium positiones.* 1803.

6. *Observations de l'obliquité de l'écliptique.* Mém. de la Soc. Italienne. T. XI. 1804.

7. *Sur la précession des équinoxes.* Ephémérides de Milan. 1804.

8. *Sur la parallaxe de quelques étoiles fixes.* Mém. de la Soc. Ital. T. XII.

9. *Sur la mesure de l'année tropique.* Id. T. XIII.

10. *Recherches sur les mouvemens propres des étoiles fixes.* Mém. de l'Institut Nat. Ital. T. I.

Digitized by Google

11. *Le système métrique de la Sicile*, 1812.

12. *Catalogue des principales étoiles fixes*, 1814.

13. *Leçons d'astronomie*, 1817.

14. *Sur les solstices observés et calculés.* Mém. de l'Inst. de Milan. T. II. p. 229, 250.

15. *Sur l'heure italienne et l'heure européenne.* Journal des savans pour la Sicile Avril 1824, p. 137.

16. *Discours sur les progrès de l'astronomie.* Journ. des Sc., Lettr. et Arts pour la Sicile. Avril 1824, p. 30.

17. *Description du méridien de la cathédrale de Palerme, établi par Piazzi en* 1798. Par Mr. Cacciatore. Id. Août, p. 172.

MÉLANGES.

Note du Prof. P. Prevost sur la vision extraordinaire de J. B.

Un fait, bien décrit, est toujours, pour la science, une richesse acquise; mais il faut qu'il se rallie aux faits de même genre pour que cette richesse fructifie. On doit savoir gré à Mr. G. Harvey d'être entré dans des détails multipliés sur le cas *de vision extraordinaire* dont on lit l'exposé dans le cahier de juillet de la *Bibl. Univ.*; et cet observateur n'a pas négligé de faire quelques rapprochemens. Il me semble cependant qu'il auroit pu leur donner plus d'intérêt par une facile généralisation. Le sujet dont il a décrit la

Digitized by Google

vision semble ne différer du grand nombre de ceux que j'ai coutume d'appeler *daltoniens*, que par un léger degré d'obscurité dans les nuances ; et j'avoue qu'en comparant les deux comptes rendus du même phénomène, l'un par un marin-tailleur, l'autre par un habile physicien, je me sens disposé à attribuer en partie l'obscurité dont je parle, à la difficulté de bien saisir le sens des questions et surtout de discerner les sensations délicates. Je donnerai un seul exemple à l'appui de ma préférence pour les observations du physicien.

On lit (*Bibl. Univ. p.* 103) l'expérience la plus décisive de toutes celles qui ont été faites sur le tailleur, celle du spectre solaire. C'est la même que le célèbre J. Dalton a faite et répétée sur lui-même et sur beaucoup d'autres. C'est aussi le résultat de cette expérience qui occupe la première place parmi ceux que ce physicien rassemble dans son intéressant mémoire (inséré dans ceux de *Manchester* T.V, Part. 1. p. 30 et suiv.)

Au premier coup-d'œil les résultats de l'expérience semblent très-différens. J. B. (c'est sous ces initiales que le tailleur est désigné) n'a vu dans le spectre solaire que deux couleurs, le jaune et le bleu léger. J. Dalton en a vu trois, le jaune, le bleu et le pourpre.

Jusques-là on pourroit croire que les deux sujets, ou plutôt le sujet unique J. B. et la classe assez nombreuse de sujets vraiment daltoniens, n'appartiennent pas à la même famille de visions extraordinaires. Mais après avoir compté trois couleurs prismatiques, J. Dalton ajoute immédiatement : « Les deux premières (le jaune

Digitized by Google

» et le bleu) contrastent; les deux dernières (le bleu et » le pourpre) diffèrent plutôt en degré qu'en genre. » Et cette nuance du bleu au pourpre ne s'écarte point de ce qui a été observé sur J. B., puisqu'on lit dans tableau servant de résumé (*Bibl. Univ. p.* 182), qu'il jugeoit « le pourpre bleu (excepté dans le cas d'un pourpre très-éclatant). »

Sur ce compte rendu par J. B. de ses sensations visuelles en ce cas bien décidé, je n'hésite pas à le prononcer daltonien. Les détails qui précèdent et suivent, confirment cette opinion, malgré quelques oppositions apparentes (1).

Sur une nouvelle ascension au Mont-Blanc (2).

Mr.

Vous désirez que je vous donne quelques détails sur la dernière ascension qui vient d'avoir lieu au sommet

(1) N'ayant pas, en ce moment, à ma portée les Mémoires de Manchester, je me sers de l'extrait que j'en ai donné dans mes *Essais de Philosophie*, publiés en 1804, T. I, p. 329; me croyant suffisamment assuré de l'avoir fait avec exactitude.

(2) Quoique les diverses ascensions au Mont-Blanc qui ont eu lieu depuis une trentaine d'années, eussent été entreprises, comme celle-ci, sans aucun but scientifique, et n'aient amené aucun résultat apparent, nous n'avons pas laissé de les consigner dans notre Recueil avec leurs principales circonstances, soit pour que ces récits servent de guides aux voyageurs qui seroient tentés de courir les mêmes hasards, soit parce qu'il peut s'y rencontrer quelques détails intéressans sous quelque point de vue spécial de recherches (R.)

Digitized by Google

du Mont-Blanc ; je regrette de ne pouvoir pas vous en donner de bien circonstanciés : cependant, je m'empresse de vous communiquer ceux qui sont parvenus à ma connoissance.

Arrivés au Prieuré de Chamounix seulement le jour où les voyageurs descendoient du Mont-Blanc, nous n'avons pu encore être témoins du grand intérêt qu'excite toujours une course sur cette sommité, quoiqu'il s'en soit fait déjà un grand nombre depuis De Saussure (1); on voyoit tous les habitans rassemblés par groupes autour de chaque lunette braquée sur les voyageurs. Ils tâchoient de suivre leur marche et se communiquoient les uns aux autres leurs observations et leurs diverses opinions.

Voici les principales circonstances que nous avons recueillies du récit des guides après leur retour.

Les deux voyageurs qui sont montés au sommet du Mont-Blanc sont anglais et se nomment MM. Hawes et Fellows. Ils sont partis du Prieuré le mardi 24 juillet, entre 8 et 9 heures du matin, accompagnés de neuf guides. Ils sont montés ce jour-là jusqu'à la bande de rochers, située au-dessus du glacier des Bossons, qui

(1) Cette ascension est la treizième qui ait eu lieu; celle du Dr. Paccard et de Jean Balmat, tous deux de Chamounix, est la première; celle de De Saussure la seconde; viennent ensuite huit autres ascensions dont nous avons donné la liste dans notre T. XXIII, p. 155; puis celle de Mr Jackson, anglais, le 4 septembre 1823; celle de MM. Clark et Sherwill, anglais, le 26 août 1825, dont nous avons rendu compte, T. XXX, p. 245, et enfin celle de MM. Fellows et Hawes dont il est ici question. (R.)

Digitized by Google

porte le nom du *Grand-Mulet*, et ils ont passé la nuit au pied de ces rochers, près de l'endroit où De Saussure avoit construit avec ses guides une petite cabane de pierres qui maintenant est encombrée par les neiges.

Le lendemain matin (mercredi 25) les voyageurs se sont dirigés sur le sommet du Mont-Blanc. Au lieu de prendre la route usitée jusqu'alors et qu'avoit suivie De Saussure, les guides ont voulu essayer un autre chemin qu'ils avoient déjà exploré dans une tentative précédente faite sans voyageurs. Quelques-uns d'entr'eux sont allés en avant pour le reconnoître, et au bout de quelque temps ils ont fait signe au reste de la troupe de les suivre. Ils ont trouvé, en effet, cette nouvelle route plus facile que l'ancienne, et ils ont vu qu'en la suivant, on évite le point où les avalanches sont les plus dangereuses et les plus fréquentes.

La dernière pente a donné aux voyageurs beaucoup de peine à gravir, à cause de la grande chaleur et de la rareté d'air. Au sommet, la température étoit très-élevée. Ils n'ont pas pu l'apprécier exactement, car ils avoient oublié leur thermomètre au Grand-Mulet; mais Marie Coutet qui est monté dix fois au Mont-Blanc nous a dit que jamais la chaleur ne lui a paru si forte.

Les voyageurs ne sont pas restés long-temps au sommet. Le temps étoit très-pur; mais la rareté de l'air les faisoit beaucoup souffrir; ils sont redescendus par la même route et ont de nouveau passé la nuit au Grand-Mulet. Enfin, ils sont arrivés au Prieuré le matin du troisième jour, entre 10 et 11 heures après avoir mis, par conséquent, 50 heures à faire leur course.

Digitized by Google

Les guides prétendent avoir taillé dans la glace plus de mille escaliers. On voyoit sur leurs visages, et encore plus sur ceux des deux voyageurs, les traces de la reverbération du soleil qui les avoit couverts d'ampoules, excepté sur les parties protégées par les verres et les branches de leurs lunettes vertes.

Tels sont les principaux détails que nous avons appris: je souhaite qu'ils puissent vous être de quelque utilité, et je regrette qu'ils ne soient pas plus nombreux.

Agréez, etc.

JULES PICTET B.

Troinex, 9 août 1827.

SUR LE PASSAGE SOUS LA TAMISE.

Les papiers anglais ont continué à fournir des renseignemens satisfaisans sur les travaux du passage sous la Tamise. En juillet, toutes les loges supérieures des cadres avoient été nettoyées, et on en avoit retiré la terre qui s'y étoit amoncelée. Les sacs d'argile qui avoient été jetés dans le fleuve, occupent l'espace de huit des douze loges que présentent les cadres dans le travers de la galerie ; ce qui démontre que l'excavation s'étendoit sur plus de vingt pieds transversalement ; de plus, la portion de maçonnerie à refaire en arrière de ces cadres, avoit environ trois pieds de largeur. Il s'étoit donc formé une ouverture de vingt pieds sur trois, par laquelle les sacs d'argile se se-

Digitized by Google

roient dispersés dans la galerie, si des barres de fer ne les avoient retenus. De cette manière, ils ont formé un véritable pont, ou plutôt un nouveau lit, au-dessous duquel on a pu continuer l'ouvrage sans danger. Ces dimensions énormes de l'ouverture n'étoient pas connues, les ingénieurs qui étoient descendus sous la cloche des plongeurs, n'ayant permis à personne de les accompagner.

Lorsqu'on a trouvé l'argile suffisamment consolidée, on a descendu dans le fleuve deux voiles goudronnées, qui ont été maintenues avec des pièces en fer. On a encore rejeté de l'argile sur ces voiles, et on en a ensuite appliqué une troisième. Cette dernière avoit cent pieds en carré. Il a fallu soixante et dix hommes pour l'approcher du rivage.

Le 16 on s'occupoit activement à nettoyer la seconde rangée de loges. Le 20, le comité des travaux s'est assemblé, pour entendre un rapport de l'ingénieur sur l'état de l'entreprise. Il restoit que très-peu d'eau dans la galerie, et on espéroit recommencer incessamment le travail progressif de l'excavation. On a sondé et taraudé de nouveau le lit de la Tamise, à partir du point où l'eau a fait irruption, jusqu'à la rive septentrionale. Dans cette nouvelle opération, on a acquis la preuve de l'existence d'une glaise de belle qualité, qui commence à quelques pieds seulement des travaux actuels. Cette découverte a inspiré de la confiance aux travailleurs, qui tous ont déclaré qu'ils reprendroient les travaux dès qu'ils en recevroient l'ordre.

Digitized by Google

TABLE

DES ARTICLES

DU TRENTE-CINQUIÈME VOLUME

de la division intitulée : SCIENCES ET ARTS.

ASTRONOMIE.

Pages.

Table des élémens des quatre nouvelles planètes; par Mr. F. Baily 87

Annales de l'Observatoire royal de Palerme; par N. Cacciatore. (*Extrait*) 247

GÉODÉSIE.

Sur les mesures d'arcs perpendiculaires au méridien, qui s'exécutent actuellement en Europe; par E. S. 3

MÉTÉOROLOGIE.

Mémoires composés au sujet d'une correspondance météorologique, ayant pour but de parvenir à prédire le temps beaucoup à l'avance sur un point donné; par Mr. Morin. (*Sec. et dernier extr.*) 26

Observations météorologiques faites en 1826 à la Havane..... 91

Tableau des observations météorologiques, faites au St-Bernard en avril et à Genève en mai 1827..... Après la page 86

Idem au St.-Bern. en mai et à Genève en juin. 165

Idem. en juin. *Idem.* en juillet. 246

Idem. en juillet. *Idem.* en août. 326

OPTIQUE.

Sur une apparence de décomposition de la lumière blanche, etc.; par feu Bénédict Prevost..... 167

Digitized by Google

Pages

Sur un cas de vision extraordinaire par rapport aux couleurs; par G. Harvey..... 175

PHYSIQUE.

Recherches sur une propriété particulière des conducteurs métalliques de l'électricité; par le Prof. A. De La Rive..... 92

Analyse raisonnée de la notice biographique sur Alexandre Volta, insérée dans l'*Antologie* N.° 76..... 186

Sur les apparences et les mouvemens électro-chimiques du mercure; par Mr. L. Nobili..... 261

De l'influence que la dépression du sol peut avoir sur la gelée des plantes, pendant la nuit; par P. Prévost..... 284

CHIMIE.

De la décomposition probable de certains composés gazeux de carbone et d'hydrogène, opérée par leur expansion soudaine.. 108

Analyse du vernis de la Chine; par Mr. Macaire-Prinsep..... 204

ZOOLOGIE.

Monographie de la famille des hirudinées, par A. Moquin-Tandon. (*Extrait*)..... 38

Notice sur une migration de papillons; par P. Huber..... 305

BOTANIQUE.

Organographie végétale; par Mr. De Candolle. (*Prem. extr.*) 55

Idem. (*Sec. extrait.*)..... 112

Idem. (*Trois. extr.*)..... 216

MÉDECINE.

Voyage en Italie, par le Doct. Valentin (*Extrait*)..... 128

De l'abus des sangsues; par A. Matthey, D. M..... 234

ARCHITECTURE CIVILE.

Sur le nouveau système de ponts à grandes portées, de Mr. le vicomte de Barrès du Molard..... 142

MARINE.

Essai sur les Ecoles de Marine. (*Extrait*)..... 155

BIOGRAPHIE.

Notice sur la vie et les écrits de J. Piazzi..... 312

Digitized by Google

Pages

MÉLANGES.

Sur une pluie extraordinaire, etc..... 84
Errata pour le cahier de Janvier..... 86
Nouvelle comète..... 165
Note sur le passage sous la Tamise..... 136
Idem. Seconde note..... 245
Idem. Troisième note..... 325
NB. pour le cahier de juin..... 246
Note du Prof. P. Prévost sur la vision extraordinaire de J. B.... 320
Sur une nouvelle ascension au Mont-Blanc..... 322

BULLETIN D'ANNONCES.

Essai géologique et minéralogique sur les environs d'Issoire, etc.; par MM. Devèze et Bouillet..... 161
Cartes dessinées et gravées dans l'Institut-Géographique-Militaire de Milan..... 163

Fin de la Table des Articles contenus dans le trente-cinquième volume de la division intitulée : SCIENCES ET ARTS.

Digitized by Google

Digitized by Google

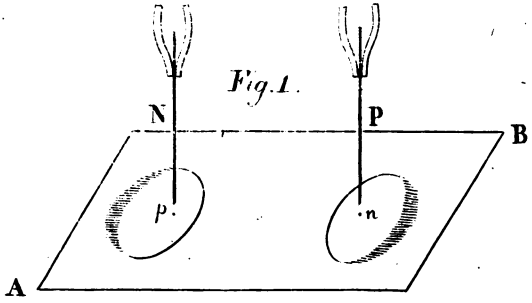


Fig. 1.

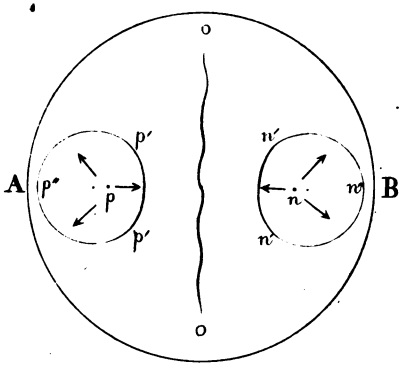


Fig. 2.

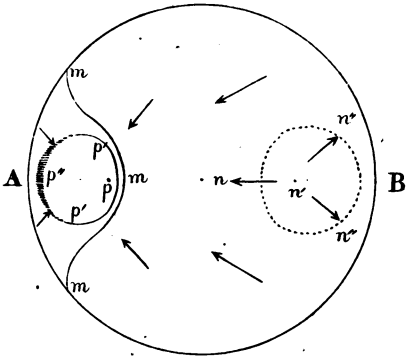


Fig. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

ERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

es au dessus de la mer, aux mêmes heures que celles qu'

LET 1827.

OMÈTRE cheveu.		PLUIE où NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANCHE OU ROSÉE.	VENTS.		
Midi.	3 h. ap. m.			9 h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.
Degrés.	Degrés.					
80	78	——	——	NE	NE	NE
75	70	——	——	NE	SO	SO
85	89	pl. 7 li.	——	SO	SO	SO
80	86	——	——	NE	NE	NE
78	83	——	——	NE	NE	NE
90	96	2 li.	——	SO	SO	SO
89	94	4 li.	——	SO	SO	SO
87	84	——	——	NE	NE	NE
80	75	——	——	NE	NE	NE
71	74	——	——	NE	NE	NE
73	76	——	——	NE	NE	NE
79	75	——	——	NE	NE	NE
72	78	——	——	NE	SO	SO
77	72	——	——	NE	SO	SO
88	90	——	——	SO	SO	SO
82	80	1 li.	——	SO	SO	NE
93	95	3 li.	——	NE	NE	NE
87	85	——	——	NE	NE	NE
78	75	——	——	NE	NE	NE
81	78	——	——	SO	SO	SO
91	99	4 li.	——	SO	NE	NE
75	72	——	——	NE	NE	NE
89	84	——	——	NE	NE	NE
82	78	——	——	NE	NE	NE
80	85	——	——	SO	NE	NE
90	90	——	——	NE	NE	NE
87	84	——	——	NE	NE	NE
79	76	——	——	NE	NE	NE
83	86	——	——	NE	NE	NE
79	84	——	——	NE	NE	SO
89	92	——	——	NE	NE	NE
82, 22	82, 68	pl. 21 li.				

Digitized by Google

on fait à GENEVE.

ÉTAT DU CIEL.			OBSERVATIONS DIVERSES.
			Evènemens dont on désire conserver quelque souvenir.
h. du m.	Midi.	3 h. ap. m.	
rein	serein	serein	
erein	serein	serein	L'herbe manque dans les pâturages alpestres, la sécheresse s'étend jusque sur nos montagnes, et les jeunes plantes périssent, faute de pluie.
ol. nua.	couvert	couvert	
rouil.	serein	serein	
erein	serein	sol. nua.	
ouvert	pluie	brouil.	
ouvert	pluie	pluie	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	serein	serein	
erein	sercin	serein	
erein	serein	serein	
erein	serein	serein	
erein	serein	sol. nua.	
erein	sol. nua	serein	
ouvert	couvert	pluie	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
rouil.	pluie	brouil.	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	serein	serein	
erein	so. nua.	sol. nua.	
ol. nua	pluie	pluie	
erein	serein	serein	
ol. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	sol. nua.	sol. nua.	
l. nua.	sol. nua.	sol. nua.	
erein	sol. nua.	sol. nua.	
rouil.	sol. nua.	sol. nua.	
rein	serein	serein	
rein	serein	serein	
rein	serein	serein	
rein	sol. nua.	couvert	

Digitized by Google

2.° Suivant le dernier rapport présenté au Conseil d'État, au mois de Janvier dernier, le nombre des enfans qui fréquentaient alors ces écoles, s'élevait à 1830, et nous avons lieu de croire qu'il est actuellement de 2000: ce qui représente le nombre total des enfans appartenant aux communes catholiques, puisque la population de ces communes, (la partie catholique de la ville exceptée), ne comprend pas le tiers de la population du Canton, c'est-à-dire 14,000 âmes au plus;

3.° Il n'y a pas un seul instituteur ou régent qui soit ecclésiastique, et tous ces fonctionnaires sont nommés par le C. d'État. Les curés sont seulement chargés de l'enseignement religieux, qui leur appartient de droit, et mettent en général le plus grand zèle aux progrès de l'instruction dans leurs paroisses;

4.° Dans toutes les écoles on suit la méthode de l'enseignement mutuel; on y enseigne la lecture, l'écriture, l'arithmétique, l'orthographe et les principes de la grammaire, et même dans plusieurs villages on donne, en outre, des leçons de couture aux jeunes filles. Il existe de plus à Carouge, la plus considérable des communes catholiques, un collége où l'enseignement est poussé plus loin que dans les écoles primaires, et qui est organisé de la même manière que celles-ci;

5.° Une Commission nommée par le Conseil d'État, présidée par trois membres de ce corps, et qui compte dans son sein un ecclésiastique catholique et quelques membres de cette communion, est chargée de la surveillance de l'enseignement dans les écoles primaires catholiques et dans le collége de Carouge. Dans le désir d'améliorations qui l'anime, elle vient d'instituer un inspecteur, chargé uniquement de surveiller l'enseignement sous le rapport de l'observation de la méthode,

Digitized by Google

Digitized by Google